RoHS指令対応

HDLC･TCP/IPプロトコルコンバータ

Enet-HDLC/AC

ユーザーズマニュアル

WP-11-170323

第11版　平成29年3月

データリンク株式会社

⚠ 安全にお使いいただくために必ずお読みください

火災の原因になります

- ◆ 正しい電源電圧でお使いください。
- ◆ 湿気や埃、油煙、湯気が多い所には置かないでください。
- ◆ 暖房器具の近くや直射日光があたる場所など、高温の場所で使用したり放置しないでください。
- ◆ たこ足コンセントや配線器具の定格を超える使い方はしないでください。
- ◆ 電源ケーブルに加工や熱を加えたり、重いものを載せるなどで傷をつけないでください。
- ◆ 内部に異物を入れないでください。(水厳禁)
- ◆ 本体及び付属品を改造しないでください。
- ◆ 排気口のある機種は、排気口を塞いで使用しないでください。

感電や怪我の原因になります

- ◆ 正しい電源電圧でお使いください。
- ◆ 電源ケーブルに加工や熱を加えたり、重いものを載せるなどで傷をつけないでください。
- ◆ 内部に異物を入れないください。
- ◆ 本体及び付属品を改造しないでください。
- ◆ 濡れた手でコンセントにさわらないでください。
- ◆ 雷発生時は、本製品に触れたり周辺機器の接続をしたりしないでください。
- ◆ 設置、移動の時は電源プラグを抜き、周辺機器の接続を切り離してください。

故障やエラーの原因になります

- ◆ 本体及び付属品を改造しないでください。
- ◆ 排気口のある機種は、排気口を塞いで使用しないでください。

万一、発熱を感じたり、煙が出ていたり、変なにおいがするなどの異常を確認した場合は、ただちに電源を外し使用を中止してお買いあげの販売店にご連絡下さい。

- ● 本書の一部または、全部を無断で複製、複写、転載、改変することは法律で禁じられています。
- ● 本書の内容および製品の仕様、意匠等については、改良のために予告なく変更することがあります。
- ● 本書の内容については、万全を記して作成いたしましたが、万一ご不審な点や誤り、記載漏れなどお気付きの点がございましたら、ご連絡下さいますようお願い致します。
- ● 本書に記載されている各種名称、会社名、商品名などは一般に各社の商標または登録商標です。

目 次

序　章　はじめに 1

序－1　梱包内容の確認 1
序－2　本機の特徴 2
序－3　このマニュアルの読み方 4
序－4　各部の名称と働き (LEDと SW) 5
序－5　本書で使われる用語 6

第1 章　通信を行う 前の準備 7

1 －1　電源の投入 7
1 －2　通信条件の設定を行う (プログラムモード) 7
1-2-1　プログラムモードとは 7
1-2-2　パソコンと本機を接続する 8
1 －3　プログラムモードへの入り方、終了方法 9
1-3-1　PROG SWによるプログラムモード 10
1-3-2　TELNETによるプログラムモード 10
1-3-3　出荷時の設定へ戻す方法 12
1 －4　プログラムモード状態での設定方法 13
1-4-1　基本的な操作方法 13
1-4-2　表示画面 14
1 －5　設定項目の解説 15
1-5-1　各項目の意味、設定範囲、デフォルト値 15

第2 章　簡単な通信テスト 22

2 －1　pingを使った簡単な通信テスト 22

第3 章　伝送仕様について 23
3 －1　受信パケット識別 23
3 －2　ARPに対する応答 24
3 －3　TCP/IPコネクションの開設 24
3 －4　TCP/IPコネクションの終了 26
3 －5　データの伝送 27
3 －6　実際のデータ伝送 29
3-6-1　HDLC機器→Enet-HDLC/ AC
→イーサネット機器へのデータ伝送..... 29
3-6-2　イーサネット機器→ Enet-HDLC/ AC
→ HDLC 機器へのデータ伝送 31
3-6-3　全二重動作時のデータ伝送例 33

第4 章　情報フレーム送受信時の誤り 回復動作..... 35
4 －1　RRによる回復動作 35
4 －2　REJによる回復動作 36
4 －3　RNRによる busy 状態回復動作 37

第5 章　伝送異常時の動作..... 38
5 －1　FRMR 送信時の動作 38
5 －2　FRMR 受信時の動作 39
5 －3　情報転送フェーズにおける UA,DM,DISC 受信時の動作 . 40
5 －4　イーサネット間での伝送異常 41

第6 章　使用例 42
6 －1　Enet-HDLC/ ACをシステムに組み込む為の手順 42
6 －2　使用例 [ホストワークステーション等との接続] 43

第7 章　物理的仕様 45
7 －1　ハード構成、仕様 45
7 －2　使用環境、消費電流 45
7 －3　形状、重量 46
7 －4　HDLC チャンネルピンアサイン 48
7 －5　HDLC 機器接続例 50
7 －6　プログラムモード設定を RS232C で行う場合の
パソコン等との接続方法 53
7 －7　添付ケーブル結線図 54
7 －8　イーサネットコネクタ (RJ45) ピンアサイン 55

第8 章　その他 56
8 －1　FAQ (よくある質問について) 56
8 －2　ファームウェアの更新 59
8 －3　ユーザサポートのご案内 59
8 －4　付録　用語解説 60

保証規定 62

目　次

序　章　はじめに

序－1　梱包内容の確認

Enet-HDLC/ AC には以下の品目が含まれます。品目数量をご確認下さい。
不足がある場合は、弊社営業部までご連絡下さい。

◆ Enet-HDLC/ AC 本体　　1 台

◆ 調歩同期 RS232C 用クロスケーブル　1.8m　　1 本
Dsub25 ピンオスと Dsub9 ピンメスの RS232C クロスケーブルです。
プログラムモードの設定に使用します。(7-6)
(Dsub25/RS232C モデルのみ添付)

◆ Enet-HDLC/ AC ユーザーズマニュアル (本誌)　　1 冊

※ 設定に必要な通信ソフト【 TERM WIN】は弊社HPよりダウンロードしてください。
詳しい使い方は、同時にダウンロードされる専用マニュアルをご参照ください。

http://www.data-link.co.jp/

序－2　本機の特徴

◆ Enet-HDLC/ ACはRoHS指令に対応しています。

RoHS指令とは
2003年1月、EU (欧州連合) は電子電機機器に含まれる特定有害物質※の使用を制限する制定を可決いたしました。
同指令は2006年7月1日より施行され、それ以降特定有害物質を含む対象製品は原則として同地域では販売することができません。
※ 特定有害物質6品種
「鉛・水銀・カドミウム・六価クロム・PBB (多臭素化ビフェニール)・PBDE (多臭素化ビフェニルエーテル)」

◆ Enet-HDLC/ ACはLAP-Bプロトコルと TCP/IPプロトコルを内蔵しており、LAP-B機器はEnet-HDLC/ ACを介してUNIXマシン等とネットワーク通信することができます。

◆ Enet-HDLC/ ACに内蔵されているLAP-Bプロトコル※1はHDLC (ハイレベルデータリンク制御手順) のBAC (Balanced operation Asynchronous balanced mode class/ 平衡型非同期平衡モードクラス) の基本機能に付加機能2,8を追加したサブセットです。付加機能2,8は以下の通りです。

2．REJコマンド／レスポンスの追加
8．Iレスポンス削除

※ HDLC手順は以下のような特徴があります。
▼任意のビットパターンの送出が可能
▼受信側からの応答を待たずに、連続してデータの伝送が可能。
▼データを両方向同時伝送 (全二重) が可能。
▼誤り制御が厳密

※ ファームウェアの入れ換えによりフリーランへの対応も可能です。弊社ユーザサポートへご相談下さい。

◆ Enet-HDLC/ACは非同期平衡モード (ABM) で、手順クラスはLAP-Bで動作します。

◆ Enet-HDLC/ ACでサポートされるコマンド及びレスポンスは以下です。
コマンド　：I，RR，RNR，SABM，DISC
レスポンス：　RR，RNR，FRMR，UA，DM

◆ イーサネット側は、TCP/IP、TELNET※2を内部に標準で搭載しています。
ネットワーク通信は、TCP/IPｿｹｯﾄを用いてEnet-HDLC/ACと通信を行います。

◆ TCP/IPコネクションの開設／終了は、Enet-HDLC/AC側／ホスト側のどちらからも可能です。

◆ 通信条件、イーサネット関係のアドレス等は、プログラムモードで対話式に設定が可能です。これらの条件設定は、フラッシュROM(電気的消去・編集可能)に記憶させます。設定は、HDLCポートを設定時のみRS232Cチャンネル(またはRS422チャンネル)として使用しターミナルソフト＋パソコンのRS232C(RS422モデルは変換器が必要)を使用した方法とTELNET LOGINによる方法が可能です。

◆ HDLCチャンネルは、Dsub25ピンメス(電気的特性：RS232C)またはDsub15ピンメス(電気的特性：RS422)から選択が可能です。(ご注文時にご指定ください。)

※1：　TCP/IPとLAP-Bという異なるプロトコルの変換を行う為に、一部機能に制限があります。(詳細は第3章、第4章、第5章を参照下さい)

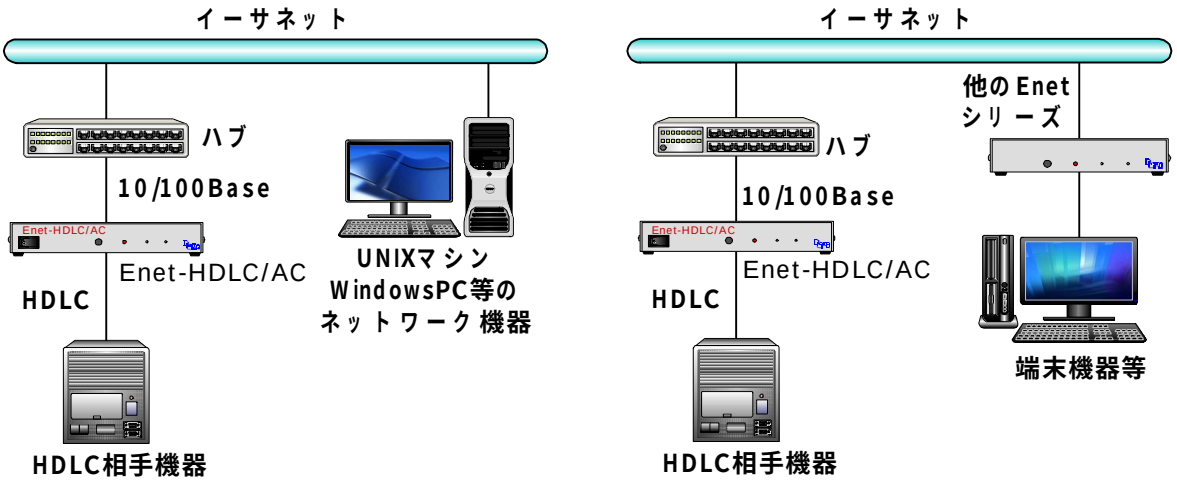
※2：　ネットワーク端末よりEnet-HDLC/ACに対してTELNET　LOGINを行う事でEnet-HDLC/ACの設定値変更／Enet-HDLC/ACの再起動が可能です。

※ Enet-HDLC/ACのHDLCポートは送信／受信クロックにより同期を取って動作します。クロック信号の無いHDLC機器とは接続出来ません。(DPLL回路は未搭載です。)

※ 本製品は異なるプロトコルの同期をとりますが、異常系の事象によっては、通信の継続が出来ない場合があります。
このようなケースでは、一旦、切断処理を行います。
切断後は、再度接続を行う事により通信の再開を可能とします。

※ 異常系の動作については、ご使用環境において十分な検証を行った上で検討されているシステムにて運用可能であるかの判断を行ってください。

例)伝送が継続出来ない異常が発生の場合は、一旦、HDLC側及びLAN側に対して切断処理を行います。
通信を継続するには、再度、開設してから通信を再開する事となります。
再開設までの許容時間等は、システムに依存しますので検討が必要な事項となります。



序－3　このマニュアルの読み方

初めて Enet-HDLC/ ACをご使用になる場合は、このマニュアルを次の順に読みながら実行して下さい。
Enet-HDLC/ ACは使用に先立ち、1台1台に設定を行ってからでないと動作しませんので、必ず下記の手順を実行して下さい。

[第1章　通信を行う前の準備] を参照にしてEnet-HDLC/ACに動作条件を設定します。

↓

[第2章　簡単な通信テスト]を参照にして2点間の物理的な接続を確認します。

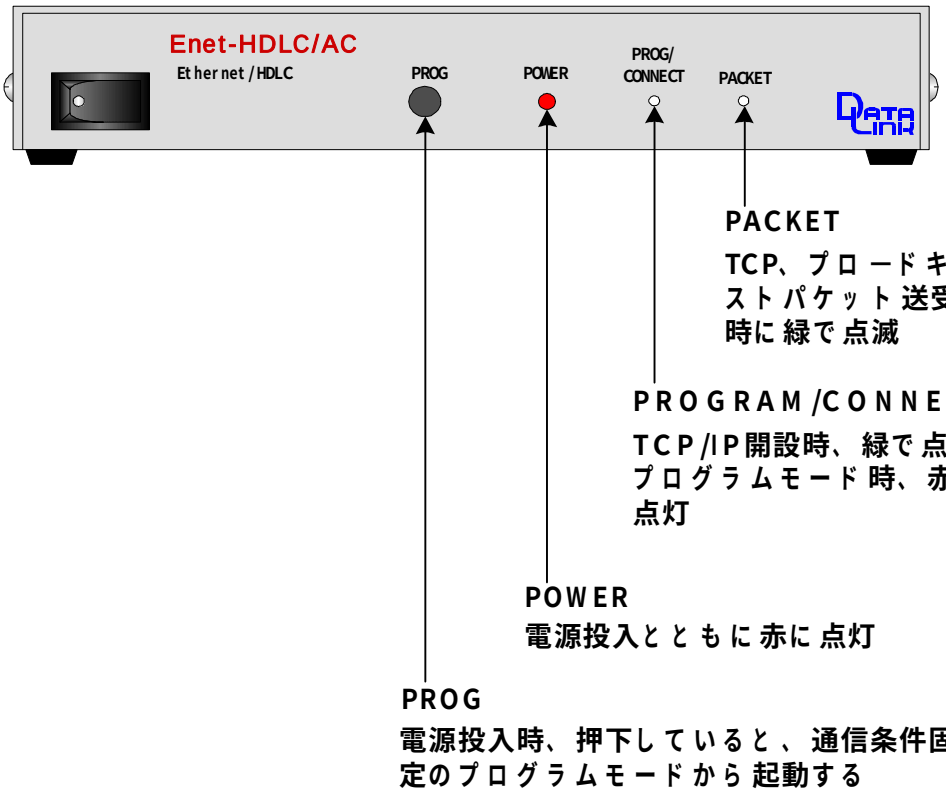
↓

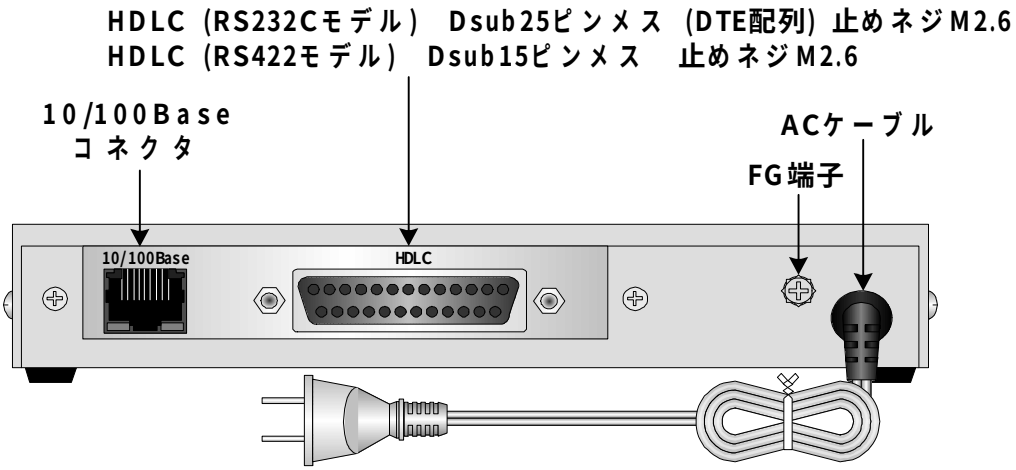
[第3章　伝送仕様について] [第4章　情報フレーム送受信時の誤り回復動作] をよくお読み頂いた上で、システム構成で必要な設定を行います。

↓

[第6章　使用例] を参照にして実際の通信を行います。　HDLC/RS232C機器を接続時には [第7章　物理的仕様] の中にRS232Cケーブル接続の例がありますので接続機器に合わせたケーブルをご利用下さい。

序－4　各部の名称と働き（LEDとSW）





序－5　本書で使われる用語

◆ TCP/IPチャンネル
イーサネットに接続されるチャンネルもしくはコネクタ部の総称

◆ HDLCチャンネル
Enet-HDLC/ACのHDLCに接続されるチャンネルまたはコネクタ部の総称

◆ 自機
Enet-HDLC/ACと端末機器を一体としたネットワーク上の識別単位

◆ 相手機器
Enet-HDLC/ACとTCP/IPソケット通信によって、イーサネットを介してネットワーク通信するサーバを含む通信相手機器の総称

◆ 端末機器
HDLCチャンネルに接続される端末機器の総称

◆ フラッシュROM
電気的消去、編集可能なROM。パソコン等でメモリスイッチ等に使用されているICの名称

◆ TERM WIN
弊社HPよりダウンロードしたTERM WINは、パソコンを使用してEnet-HDLC/ACのプログラムモードを実行する為に使用します。
キー入力がRS232Cに出力され、RS232C(またはRS422)からの入力は画面に表示されます。

◆ プログラムモード
プログラムモードとは、各種条件を設定する際のEnet-HDLC/ACの状態を言います。ネットワーク関係のアドレスやHDLCの通信条件等は、利用に先立ち一度プログラムモードで設定を行う必要があります。不揮発性メモリに記憶される為、その後は電源を入れるだけで設定された条件で動作します。 プログラムモードの実行には以下の2通りの方法があります。

1) Enet-HDLC/ACのHDLCポートを使用して、RS232Cポートを持つパソコン＋ターミナルソフトで設定を行う方法。
2) Enet-HDLC/ACのイーサネットポートを使用して、TELNETが起動可能な端末より設定を行う方法。

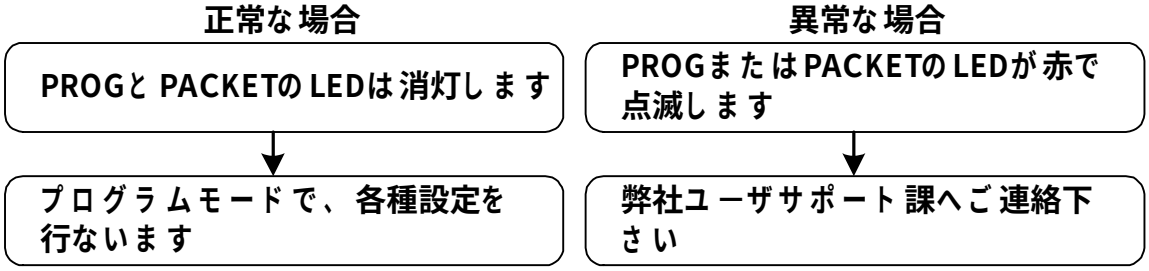
◆ CR LF
キャリッジリターン(0Dh)、ラインフィード(0Ah)の2バイト。コマンド、リザルトの文字列の説明等でこの文字がある場合、CR LFの2バイトが付加されています。

ご注意　1)の場合、Enet-HDLC/ACのHDLCチャンネルはRS232C(またはRS422)として動作します。RS422モデルは別途変換器が必要です。

第1 章　通信を 行う 前の 準備

1 －1　電源の 投入

AC100Vにコンセントを 差し 込み、フロントの 電源SWを ONにすると 電源投入と なります。　POWERの LEDが 赤で 点灯します。　また、PROGと PACKETの LEDが 緑で 点滅します。　この 間に ハードウェアのチェックを 行っています。



ご 注意　LEDが 緑で 点滅後に、赤の 点滅(PROGまたは PACKETのいずれか)と なった 場合は ハードウェアチェックで 異常を 検出した 状態です。
弊社ユーザサポートまでご 連絡下さい。

1 －2　通信条件の 設定を 行う　(プログラムモード)

1 －2 －1　プログラムモードとは

Enet-HDLC/ ACは、各種通信条件、相手機器のアドレス 等をフラッシュ ROMに 記録して、その 設定条件で 動作します。従って、ご 利用前に、各種条件をフラッシュ ROMに 予め 設定しておく 必要が 有ります。プログラムモードとは、フラッシュ ROMへの 編集、書き 込み 作業を 行う モードです。
フラッシュ ROMは、電源を 切っても その 内容が 消去されることは ありません。再度、電源投入した 後、設定された 内容で 動作します。フラッシュ ROMへの 書き 込み 繰り返し 寿命は、約10万回です。プログラムモード 終了時に、一括して 書き 込みを 行いますので、通常の 使用では 充分の 回数です。
フラッシュ ROMへの 書き 込みは 以下の 2 つの 方法が 可能です。

◆ Enet-HDLC/ ACのシリアルチャンネルを 使用して ターミナル 機能を 持つ 端末機器(パソコン 等)を 使用する 方法。
Enet-HDLC/ ACの HDLCコネクタを 一時的に RS232C 非同期通信(Dsub25/ RS232Cモデル)または RS422非同期通信(Dsub15/RS422モデル※1)として 使用します。

◆ Enet-HDLC/ ACのイーサネットポートを使用して TELNETが使用可能な端末機器から 書き込みを 行う 方法。

※ どちらの方法もプログラムモードを 対話的に 編集する 事が 可能です。

メ　モ

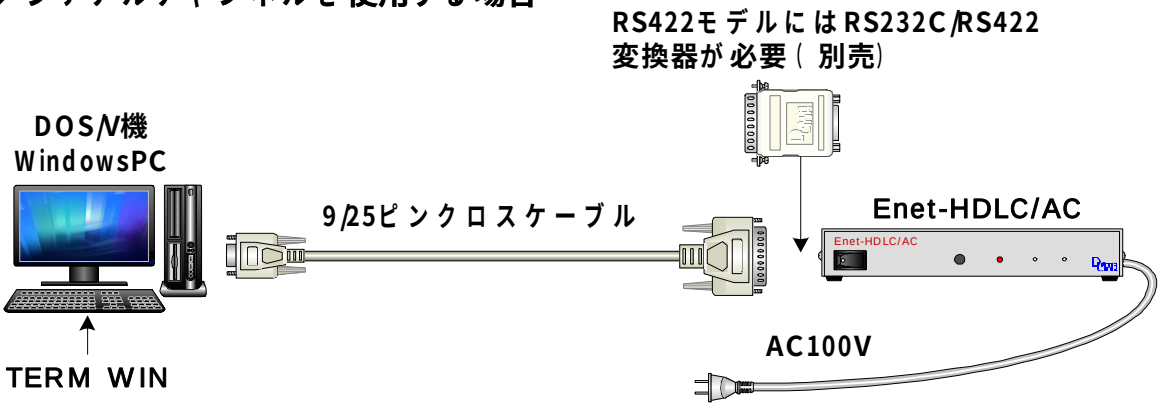
▼ シリアルチャンネルを 使用する 場合で 端末機器がWindowsの 環境下にある 場合は、TERM　WIN が使用できます。
端末機器に Windows がインストールされていれば Windows の Hyperterminal 等でもプログラムモードは 実行可能です。

▼ 出荷時の 通信条件は、BPS=9600 データ 長=8ﾋﾞｯﾄ STOP=2 ﾊﾟﾘﾃｨ= 無しです。

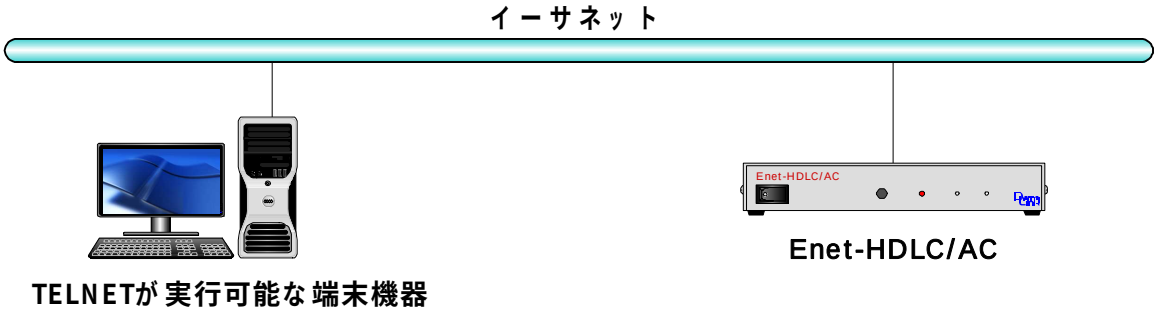
※1 Dsub15/RS422 モデルの HDLC コネクタを 一時的に RS422 非同期通信として PC通信するためには、別途RS422/RS232C 変換器が 必要となります。

1 －2 －2　パソコンと 本機を 接続する

◆ シリアルチャンネルを 使用する 場合



◆ TELNETを 使用する 場合



1 －3　プログラムモードへの入り 方、終了方法

◆ 入り 方

詳細は、1-3-1，1-3-2 を 参照して 下さい。
正しく プログラムモードに 入ると、パソコン画面または TELNET端末には、
*** PROGRAM MODE *** CR LF が送信され プログラムモードへ 入った 事を 知らせます。この時、PROG LEDが赤く 点灯します。この状態がプログラムモードで、終了の 操作を 行って 通常状態に 戻るまで 続きます。

◆ 終了方法

END CR LF を 送出し、プログラムモードを 終了します。
Enet-HDLC/ AC は、END CR LF を 受信すると 以下のように 動作します。

1.　*** PROGRAM END *** CR LF を 返送してプログラムモードを 終了します。

2.　(a)　PROG SW (1-3-1) によるプログラムモードの 場合
変更内容をフラッシュ ROM に 書き込みます。
なお、シリアルポートの 通信条件を 変更した 場合は、フラッシュ ROM への 書き込み完了後、通信条件が 変更されます。

(b)　TELNET (1-3-2) によるプログラムモードの 場合
上記メッセージを 送出後に さらに 動作の 選択要求が 送信されます。
詳細は [1-3-2　TELNETによるプログラムモード] を 参照して 下さい。

ご 注意　変更内容をフラッシュ ROMに 書き込むには約2 秒かかります。この間に 電源を 落とします と 設定内容が 壊れる 可能性があります。
プログラムモード 終了後に 電源を 落とす 場合は、プログラムモード 終了メッセージ確認後、必ず 2 秒以上時間を 置いてから 電源を 落として ください。
TELNETによるプログラムモードで Reboot以外の 場合は、設定内容更新後、必ず 2 秒以上時間を 置いてから 電源を 落として ください。

---

1 －3 －1　PROG　SW によるプログラムモード

パソコンをターミナルとして準備したら、PROG SWを押しながら Enet-HDLC/ AC の電源を投入して下さい。
この動作時のみ Enet-HDLC/ ACの HDLCチャンネルは RS232C (Dsub25/RS232C モデル) または RS422 (Dsub15/RS422モデル) として動作します。
この時の、プログラムモードでの通信条件は固定です。
通信速度：9600bps データ長：8ビット ストップビット：2ビット パリティ：無し
端末機器の通信条件を上記に合わせて使用して下さい。
この方法は、次の様な場合に有効です。
◆ TELNET Login による設定変更が不能なとき。

ご注意　Dsub15/RS422モデルの場合、PCの RS232Cポートに接続して通信を行うには、別途 RS422/RS232C 変換器が必要になります。

1 －3 －2　TELNETによるプログラムモード

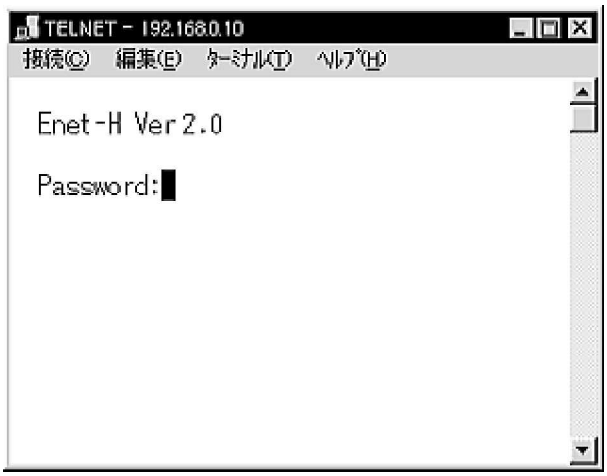
イーサネットを介して Enet-HDLC/ ACと TELNET通信可能な端末よりプログラムモードに入ります。TCP/IPコネクション開設中やデータ通信中でもプログラムモードへ入る事が可能です。

ご注意　Enet-HDLC/ ACの IPアドレスはデフォルトで 192.168.0.10となっています。Enet-HDLC/ ACを接続するネットワークが上記アドレスのまま使用しても問題がない事を確認して下さい。以下の様な場合にはそのままの IPアドレスで TELNET通信を行うと 問題が発生する可能性があります。

▼接続するネットワークのアドレス空間が上記デフォルトと異なる場合。
▼既にデフォルトのアドレスが他の機器で使用されている場合。

このような場合は、一度、前述1-3-1の方法にて使用可能な IPアドレスを設定した後に行うか、影響のないセグメント内で TELNETによる設定変更を行います。
(例：Enet-HDLC/ ACと 端末の 2台のみをイーサネット接続する。)

次に Windows98 での TELNET Login の例をあげます。
DOSプロンプトより 以下のコマンドを入力します。
C:\WINDOWS>telnet 192.168.0.10
TELNET接続され て 右のよう な画面と なります。
Password:に Enet-HDLC/ AC で設定(後述プログラムモード 設定項目参照)されたパスワードを 入力しエンターキーを押します。　デフォルトのパスワードは Enet-H です。
(パスワードは表示されません)



正しいパスワードが入力されると *** PROGRAM MODE *** CR LF が表示されプログラムモードに入ります。
誤ったパスワードを 入力した場合は、以下の様なメッセージが表示されパスワードの再入力と なります。
Login incorrect
Password:
プログラムモードに入った後の設定変更等の操作は、前述1-3-1と 同様です。後述[1-4プログラムモード 状態での設定方法] [1-5 設定項目の解説] を参照して下さい。

◆ TELNETによるプログラムモードの終了
TELNETによりプログラムモードを 終了する 場合は、他の方法と 同様に END(end) CR LF を 入力します。
すると *** PROGRAM END *** CR LF が表示されプログラムモードが終了した事を 通知します。(他の方法と ここまでは同様です。)
しかし TELNETによるプログラムモードでは、設定変更を 行った値はこの時点では書き込まれずに、ENDメッセージの後に 以下の様なメッセージが表示されます。
それぞれのメッセージの意味は以下のとおりです。

1:Update and Reboot	設定変更値を 更新して Enet-HDLC/ AC を 再起動し TELNETセッション を終わる。
2:Quit and Reboot	設定変更を 破棄して Enet-HDLC/ AC を 再起動し TELNETセッション を終わる。
3:Update and Quit	設定変更を 行い TELNETセッション を終わる。
4:Quit	設定変更を 破棄して TELNETセッション を終わる。

Select number:

Select numberの所に 行いたい 処理の 番号を 入力し エンターキーを 押し ます。
1～2を 選択時点で TCP/IPデータ 通信コ ネクショ ンが 開かれている 場合に 下記メッ セージが 表示さ れます。データ 通信コ ネクショ ンが 開かれていない 場合は、選択さ れた 処理が 行われます。

Warning: Under communication running
1:Ok 2:Cancel
Select number:
Select numberの所に 行いたい 処理の 番号を 入力し エンターキーを 押し ます。

1を 入力の 場合は、データ 通信の 有無に 関わら ず、前述で 選択さ れた 1～3の 処理を 行い ます。
2を 選択の 場合は、再度　1～4の 選択メッ セージが 表示さ れます。

ご 注意　1～3の 番号の 処理を 実行し た 場合、プログラムモード 内で 設定変更し た 値が 書き 変わっ たり 、Enet-HDLC/ ACが 再起動し ます。　この 場合には、TCP/IPコ ネクショ ン 中のデータ 通信用ポート の 状態が 維持出来なく なり ます。(イーサネットチャンネル、シリアルチャンネル 共に) よっ て 現在コ ネクショ ン 中の 場合、強制終了さ れます。
また、再起動が 行われた 場合は Enet-HDLC/ ACの 電源再投入と 同じ 動作と なり ます。1～3を 選択する 場合は、現在のデータ 通信状態が 破棄さ れる事を ご 承知の 上で、注意し て 行っ て 下さ い。

※ Update 処理が 行なわれると 、Update Completed CRLF のメッ セージが 表示。
※ Reboot処理が 行なわれると 、Reboot Completed CRLF のメッ セージが 表示。
※ TELNETセッ ショ ンを 終了の 際に、Disconnected CRLF のメッ セージが 表示。

1 －3 －3　出荷時の 設定へ 戻す 方法

◆ IP設定など を 忘れてしまいプログラムモードに 入れなく なっ た 場合は、以下の 方法で 出荷時の 設定に 戻すこと ができ ます。
① PRG SWを 押し ながら 電源を 投入し てプログラムモードに 入り ます。(PROG/CONNECTの LEDが 赤で 点灯し た 状態)
② PRG SWを 再び 押し ます。(押し 続け ます)
PRG SWを 押し 続けると PAKECTの LEDがオレンジで 点灯し ます。
更に PRG SWを 押し 続けると PROG/CONNECT及び PACKETの LEDが 緑の 点灯と なり ます。これを 確認し たら、PRG SWを 放し ます。

③ PROG/CONNECT及び PACKET の LED が緑の 点滅と なり 、出荷時の 状態で 初期化さ れます。
④ IP= 192.168.0.10 と なりますので、TELNET でこの IP に対して ログイン 可能と なります。

1 －4　プログラムモード 状態での 設定方法

1 －4 －1　基本的な 操作方法

◆ 設定変更の 方法は　○○= ○○○ ↵ (エンターキー) が基本です。
画面表示して いる 書式と 同じ ように キー入力し ます。
エンターキーは、端末の Enterキーを 押すこと を 表して います。
ASCII コード の 英大文字、英小文字、数字、記号を 使用し ます。

例)　通信速度の 変更例　19200bps に 変更する。
B=19200 ↵ (エンターキー)　または　b=19200 ↵ (エンターキー)
(プログラムモードを 終了するまで 通信条件は 変わりません。)

◆ もし 誤った 書式や 設定できない 値を 入力した 場合は ？を 返し ます。

◆ エンターキー (直前に 文字を 打たずに Enterキーのみ) を 押すと 、現在の 設定値ページまたは 次の 設定値ページを 表示し ます。
事前に 変更入力があった 場合→変更入力さ れた 項目のページを 表示
事前に 変更入力が 無い 場合　→現在表示の 次のページを 表示

◆ 設定画面のページは 全部で 3ページあり ます。
表示ページを 変えるには、前述のエンターキーによる 方法の 他にページ番号指定による 方法があり ます。
例)　2 ↵ (エンターキー)＝(2ページ目を 表示する)

1 －4 －2　表示画面

*** PROGRAM MODE *** +CR+LF の表示後、エンターキーを 押すと 1ページ目が 表示さ れま す。
1～3ページの 内容は 以下です。

◆ 1ページ目

```
*** PROGRAM 1/3 ***
Enet-H   Ver3.0  06/XX/XX    ROM VERSION
TCLK=1                       TX CLK SELECT [1:ST1 or 2:ST2]
B=9600                       BPS [2400/4800/9600/19200/38400/76800/153600
                                 14400/28800/57600/115200/48000/64000]
CRC=16                       CRC   SELECT [16 or 32]
EF=0                         DATA ENCODING FORMAT [0:NRZ or 1:NRZI]
MA=01                        MY  ADDRESS [01-FE 8bit ONLY]
YA=02                        YOU ADDRESS [01-FE 8bit ONLY]
T1= 2.00                     RESPONCE TIMER [99.99sec]
N2=   5                      RETRY COUNTER [1-20]
T2= 1.00                     TX RR RESPONCE TIMER [99.99sec]
T4= 3.00                     FOR REMOTE CHANNEL BUSY TIMER [99.99sec]
OC=1                         OUT STANDING COUNTER [1-7]
DM=D                         POWER ON DM SEND [E/D]
FLG=D                        FLAG SNED [E/D]
```

◆ 2ページ目

```
*** PROGRAM 2/3 ***
MAC=00:C0:84:XX:XX:XX     ETHERNET ADDRESS
IP=192.168.0.10           IP ADDRESS
PORT=0000                 SOURCE PORT NUMBER
NETM=0.0.0.0              NETMASK
DEFG=0.0.0.0              DEFAULT GATEWAY
BRDA=255.255.255.255      BROADCAST ADDRESS
WAIT= 120                 TIME WAIT (sec)
PASS=Enet-H               FTP or TELNET PASS WORD
OBSP=0000                 OBSERVATION UDP PORT NUMBER
TRY=S                     RETRY COUNTER [N/S]
WTM=     0                KEEP WATCH TIMER [ 0-60 Min ]
```

◆ 3ページ目

```
*** PROGRAM 3/3 ***
HOST IP ADDRESS    DEST PORT HOST ETHERNET ADDRESS
  1I=0.0.0.0         1P=0000     1M=00:00:00:00:00:00
  2I=0.0.0.0         2P=0000     2M=00:00:00:00:00:00
  3I=0.0.0.0         3P=0000     3M=00:00:00:00:00:00
  4I=0.0.0.0         4P=0000     4M=00:00:00:00:00:00
  5I=0.0.0.0         5P=0000     5M=00:00:00:00:00:00
  6I=0.0.0.0         6P=0000     6M=00:00:00:00:00:00
  7I=0.0.0.0         7P=0000     7M=00:00:00:00:00:00
  8I=0.0.0.0         8P=0000     8M=00:00:00:00:00:00
  9I=0.0.0.0         9P=0000     9M=00:00:00:00:00:00
 10I=0.0.0.0        10P=0000    10M=00:00:00:00:00:00
 11I=0.0.0.0        11P=0000    11M=00:00:00:00:00:00
 12I=0.0.0.0        12P=0000    12M=00:00:00:00:00:00
 13I=0.0.0.0        13P=0000    13M=00:00:00:00:00:00
 14I=0.0.0.0        14P=0000    14M=00:00:00:00:00:00
 15I=0.0.0.0        15P=0000    15M=00:00:00:00:00:00
 16I=0.0.0.0        16P=0000    16M=00:00:00:00:00:00
 17I=0.0.0.0        17P=0000    17M=00:00:00:00:00:00
 18I=0.0.0.0        18P=0000    18M=00:00:00:00:00:00
```

1 －5　設定項目の 解説

1 －5 －1　各項目の 意味、設定範囲、デフォルト 値

◆プログラムモードの設定　1/3ページ

▼ ROM VERSION
ソフトバージョンを表示します。

▼ Enet-HDLC/AC 送信クロックの選択　　デフォルト　1

TCLK=1 CR LF　RS232C Type　送信クロックを自機 ST1 出力とします。
受信クロックを RXC 入力とします。
RS422 Type　送信クロックを自機 ST ±出力とします。
受信クロックを RXC 入力とします。

TCLK=2 CR LF　RS232C Type　送信クロックを ST2 入力とします。
受信クロックを RXC 入力とします。
RS422 Type　送信クロックを自機 ST ±入力とします。
受信クロックを RXC 入力とします。

▼ シリアル通信速度　　デフォルト　9600

B=nnnn CR LF　nnnn bpsとします。
値は 2400,4800,9600,19200,38400,76800,153600,14400,28800,57600,115200,
48000,64000 のいずれかです。　※ 48000,64000 選択時は誤差があります。

▼ CRC　　デフォルト　16

CRC=16 CR LF
CRCは CCITT　CRC ($X^{16}+X^{12}+X^5+1$)
CRC=32 CR LF
CRCは CCITT　CRC ($X^{32}+X^{26}+X^{23}+X^{22}+X^{16}+X^{12}+X^{11}+X^{10}+X^8+X^7+X^5+X^4+X^2+X^1+1$)

▼ データエンコーディングフォーマット　　デフォルト　0

EF=0 CR LF　　NRZ形式とします。
EF=1 CR LF　　NRZI形式とします。

▼ Enet-HDLC/ ACの HDLCアドレス　　デフォルト　00

MA=hh CR LF　Enet-HDLC/ ACのアドレスを hhとします。
hhは 01h ～ FEhの 16進数です。

▼ 相手 HDLC 機器のアドレス　　デフォルト　00

YA=hh CR LF　相手 HDLC 機器のアドレスを hhとします。
hhは 01h ～ FEhの 16進数です。

▼ 応答確認用タイマ 1　　デフォルト　1.00

T1=nn.nn CR LF　　応答確認用タイマ T1を nn.nnとします。
nnは 0 ～ 9の数値です。　応答確認用タイマ 1は、P=1のフレーム、Iフレーム
または FRMRレスポンス等を送信時に起動します。　上記に対する正しいレスポ
ンスが返送されると停止します。　正しいレスポンスが返送されない場合は、T1
タイマにて N2回再送を行います。

▼ 応答確認リトライ回数　　デフォルト　5

N2=nn CR LF　　応答確認リトライ回数 N2を nnとします。
nnは 1 ～ 20の数値です。

▼ 応答確認用タイマ 2　　デフォルト　0.50

T2=nn.nn CR LF　　応答確認用タイマ T2を nn.nnとします。
nnは 0 ～ 9の数値です。
このタイマは HDLC 機器より正しい Iフレームを受信した時に起動します。
T2がタイムアウトした時に、受信Iフレームの応答確認として RRレスポンスを
送信します。　T2がタイムアウトする前に Enet-HDLC/ ACより送信する Iフ
レームがある場合は、そのI フレームに応答確認を相乗りさせて送信し、T2タイ
マを停止します。　必ず T1>T2となるように設定して下さい。

▼ 相手局 busy 監視用タイマ 4　　デフォルト　3.00

T4=nn.nn CR LF　　相手局 busy 監視用タイマ 4 を nn.nn とします。
nn は 0 ～ 9 の数値です。
相手局 busy 監視用タイマは HDLC 相手機器より RNR を受信時に起動します。
その後HDLC相手機器より busy解除通知である RRまたは REJを 受信すると 停止されます。　Busy解除通知を 受信しない場合は、RRコマンドを T4タイマ値により N2 回再送します。

▼ アウトスタンディング数　　デフォルト　1

OC=n CR LF　　アウトスタンディング数 OC を nとします。
nn は 1 ～ 7 の数値です。
相手からの応答確認なしに連続して送信できるＩフレームの数。
イーサネット相手機器より受信したデータを HDLC機器に対して Iフレームとして送信毎に OC=n で設定の値とチェッ　クを行い、設定値n 番目のＩフレーム出力時に P=1 の Iフレームとして送信します。
P=1 のＩフレーム送信後は、相手 HDLC 機器よりの受信確認を待ちます。
受信確認を待つ間は、次のＩフレームの送信はしません。

▼ 電源投入後の DM 送信　　デフォルト　D

DM=D CR LF　　電源投入後に、何も送信しません。
DM=E CR LF　　電源投入後に、DM レスポンスを送信し、SABM を待ちます。
SABMを 受信しない場合は T1タイマ値で N2回DMを 送信します。

▼ フレーム間のフラグ／アイドルの送信　　デフォルト　D

FLG=D CR LF　フレーム間でフラグを送信しません。
フレーム間はマーク (1) です。
FLG=E CR LF　フレーム間でフラグを送信します。

◆プログラムモードの設定　2/3 ページ

▼ 自機イーサネットアドレス

MAC=00:C0:84:hh:hh:hh CR LF　この項目は、変更できません。
hh:hh:hh 部分は、個々の装置にユニークな番号です。

▼ 自機 IP アドレス　　デフォルト　192.168.0.10

IP=ddd.ddd.ddd.ddd CR LF　　自機 IPアドレスを 設定します。
IPアドレスは、32ビット長 (4バイト) で示されます。8ビット (1バイト) 単位をドットで区切り、各 8ビットを 10 進数で表示します。
個々の ddd の部分は、0 ～ 255 です。

▼ ソースポートアドレス　　デフォルト　0000

PORT=hhhh CR LF　　ソースポート 番号を 設定します。

番号は、16ビット 長 (2 バイト) で示されます。16 進数で 指定します。

※ ポート 番号は 0000 の状態は 未設定と なります。

ご 注意　Enet-HDLC/ AC の PORTの設定は、すべて Hex (16 進数) での指定と なります。通信相手機器のソケットプログラム等の PORT指定が Dec (10進数) の場合がありますので、ご 注意下さい。

例) Enet-HDLC/ AC 側で PORTを 1000 (Hex) と 指定した場合、通信相手機器で 設定する Enet-HDLC/ AC のポートは、10 進数で 4096 (Dec) と 指定します。 ポート 番号の 0 ～ 1024 (0400h) までは well-known portと して 予約されています。　通常のデータ 通信には 別の 番号を 設定して 下さい。

▼ ネットマスクアドレス　　デフォルト　0.0.0.0

NETM=ddd.ddd.ddd.ddd CR LF

サブネットの 場合のネットマスク 値を 設定します。

設定値は、IPアドレスと 同様な 書式です。

下図 [異なるネーットワーク 間の通信] を 参照して 下さい。

▼ デフォルトゲートウェイアドレス　　デフォルト　0.0.0.0

DEFG=ddd.ddd.ddd.ddd CR LF

サブネットの 場合のデフォルトゲートウェイ 値を 設定します。

設定値は、IPアドレスと 同様な 書式です。

下図 [異なるネーットワーク 間の通信] を 参照して 下さい。

▼ ブロードキャストアドレス　　デフォルト　255.255.255.255

BRDA=ddd.ddd.ddd.ddd CR LF

サブネットのブロードキャストアドレス 値を 設定します。

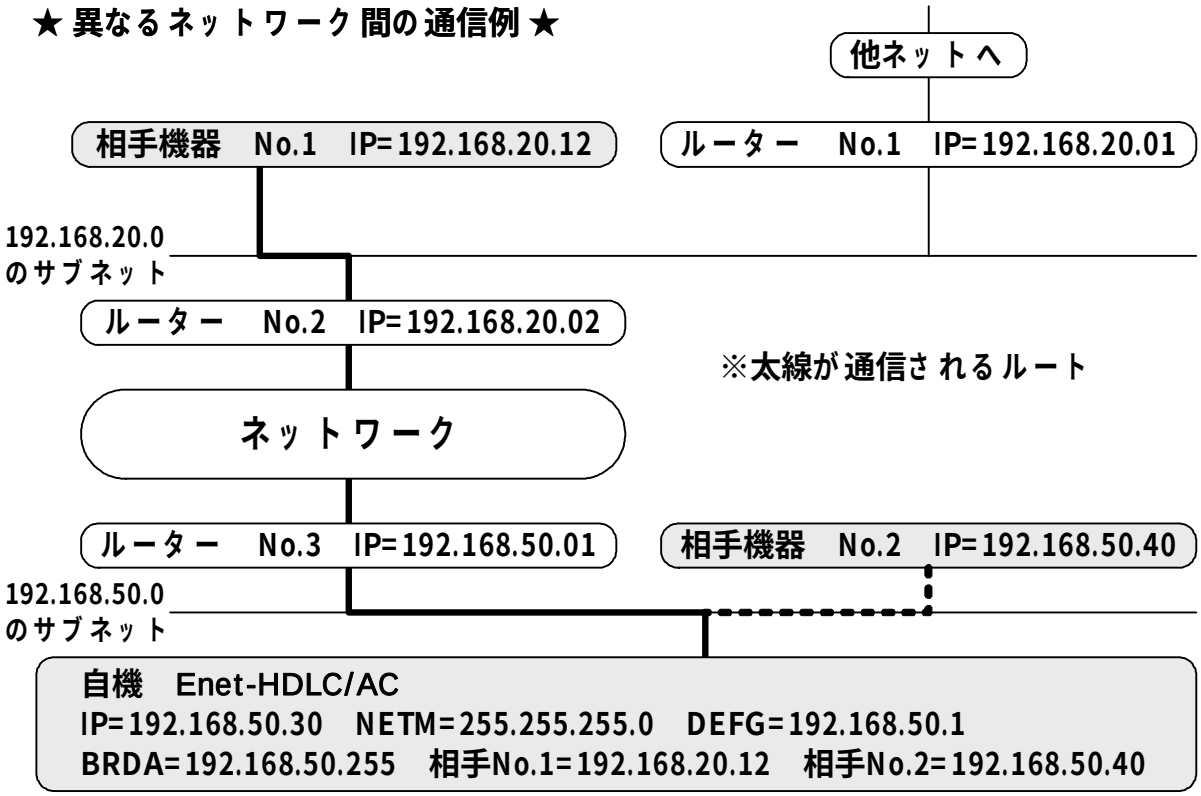
設定値は、IPアドレスと 同様な 書式です。

この値は、IPと NETM の設定で 連動して 変化します。特に 変更を 要する 時にこのコマンドを 使用します。

下図 [異なるネットワーク 間の通信] を 参照して 下さい。

※ 上記のアドレス設定は 同一のセグメント 内で 通信を 行う 場合には 必要ありません。

★ 異なるネットワーク 間の通信例 ★



▼ タイムウェイトの時間を 変更する　　デフォルト　120

WAIT=nnn CRLF　　タイムウェイトを nnn 秒とします。

nnn は 1 ～ 999 秒です。

通常は、120 秒ですが、システムでこの値を 変更しても 良い場合にのみ変更して 下さい。

[3-4 TCP/IPコネクションの終了] を 参照して 下さい。

▼ TELNET Login 時のパスワードを 指示する　　デフォルト　Enet-H

PASS=xxxxxxxx CRLF　　タイムウェイトを nnn 秒とします。

xxxxxxxx は最大 8 文字です。

TELNETで相手よりアクセスがあった時、PASS= で指定されている 文字列とチェックを 行います。一致しなければ TELNET通信は行いません。

PASS= CRLF で指定無しとなります。

※ PASS 無しの場合、TELNET Login にてセキュリティなしでの Enet-HDLC/ AC の再起動が可能となってしまいます。安全の為、PASSの設定を 行う 事をおすすめします。

▼ 将来拡張用ポ ー ト 番号　　デフォルト　0000

OBSP=hhhh CRLF　拡張用のポ ー ト 番号です。
通常設定の必要はありま せん。

▼ TCP/IP デ ー タ の 再送、終了要求パケッ ト FIN の 再送指定
デフォルト　S

TRY=S　Enet-HDLC/ AC は、通信相手に TCP/IP データ パケッ トを 送信後、相手より の 応答ACKパケッ トを 待ちま す。この 時相手より 応答が 無い場合 (ケーブル 断、相手機器ダウン) データ パケッ トの 再送を 行いま す。再送は 以下のタイマ 間隔で 行われま す。
1 秒後→2 秒後→4 秒後→8 秒後→16 秒後→32 秒応答ウ エイトし た後に 強制終了し ま す。
再送タイムアウトまで 約1 分です。

TRY=N　1 秒後→ 2 秒後→ 4 秒後→ 8 秒後→ 16 秒後→ 32 秒後→ 64 秒後→ 70 秒後→ 70 秒後→ 70 秒後→ 70 秒後→ 70 秒後→ 70 秒応答ウ　エィトし た後に 強制終了し ま す。
再送タイムアウトまで 約9 分かかり ま す。

▼ 無通信時のコ ネクショ ン 強制終了タイ マ ーの 指定　　デフォルト　0

WTM=00 CRLF
nn は 0 ～60 までの 10 進数で 指定。単位は 分です。
0 指定時に はこ の 機能は 無効と なり ま す。
1 ～60 を 指定の 場合、データ 通信コ ネクショ ン 中の 無通信時間を 計測しま す。
TCP/IP 通信相手よりイーサネッ トパケッ トの 受信がなく 、Enet-HDLC/ AC から パケト 送信し ていない 場合で、設定時間を 経過するとリ セッ トパケッ トを 送出してコ ネクショ ンを 強制終了し ま す。　また、HDLC 側へは DISC を 送信して TCP/IP の 切断を 通知しま す。
本機能は、何等かの 理由で 無通信状態と なっ てしまっ た場合に、Enet-HDLC/ AC の 遷移状態を 初期状態に 戻すこ と が 可能と なり ま す。
また、HDLC 機器へ TCP/IP 通信の 異常を 通知しま す。
使用例：半開設状態の 早期リ カ バリ 等で 使用。
尚、1 ～60 を 設定し ていても TELNET Login 中は無効と なり ま す。

◆プログラムモードの設定　3/3ページ

▼ 相手IPアドレス　　デフォルト　0.0.0.0

nnI=ddd.ddd.ddd.ddd CRLF

テーブル nn 番の相手IPアドレスを ddd.ddd.ddd.ddd とします。

nn は、1～18 のテーブル番号です。

設定値は、IPアドレスと 同様な書式です。

既に 設定されていた テーブル nn 番の IPアドレスを 異なる値に 設定した場合は、同じテーブルの相手イーサネットアドレスを 消去します。

1I=、1P (1 番目) に 設定した 相手に 対して Enet-HDLC/ ACよりコネクション開設を 行います。

1～18の 相手テーブルに 登録した 相手より 開設要求を 受信の 場合は、HDLCチャンネルに SABM を 送信します。

(TCP/IPコネクション 非開設時)

TCP/IPコネクション は同時に 複数の 開設は出来ません。

▼ 相手ポート 番号　　デフォルト　0000

nnP=hhhh CRLF　　テーブル nn 番の相手ポート 番号を hhhh とします。

nn は、1～18 のテーブル番号です。

設定値は、ソースポートと 同様な書式です。

※ 0000 を 設定の 場合、このテーブルナンバーは未設定と なります。

相手機器と 通信を 行なう には必ず 必要な 設定です。

▼ 相手イーサネットアドレス

nnM=hh:hh:hh:hh:hh:hh　この 項目は、設定する 必要が 有りません。

ARP により 自動的に 取得します。開設失敗の 場合は、自動的に 消去します。

nnM=0 CRLF で 消去する 事が 出来ます。消去された 場合は、再度ARPからの 手順となります。

▼ 全ての 設定値を デフォルトとする

DEFAULT CRLF

フラッシュ ROM 内の 全ての 設定値がデフォルト 値と なります。

ご注意　今までの 設定内容がすべて 消えてしまいます。重要な 設定値は、他にメモを残してから 実行して 下さい。

第2 章　簡単な通信テスト

2 －1　ping を使った簡単な通信テスト

1) Enet-HDLC/ AC と通信するイーサネット相手機器が UNIX マシンまたは Windows マシンの場合

▼ Enet-HDLC/ AC 自身の IP アドレスを設定する。 (第1章を参照)
例: IP=192.168.0.130 (同一セグメント内の場合の例です)

▼ 通信を行う相手機器より ping コマンドを実行する。

Microsoft (R) Windows 98 での ping テスト成功例
C:\WINDOWS>ping 192.168.0.130

Pinging 192.168.0.130 with 32 bytes of data:

Reply from 192.168.0.130: bytes=32 time=2ms TTL=32
Reply from 192.168.0.130: bytes=32 time=2ms TTL=32
Reply from 192.168.0.130: bytes=32 time=1ms TTL=32
Reply from 192.168.0.130: bytes=32 time=1ms TTL=32
上記が返送されれば、物理的な接続は問題ありません。

Microsoft (R) Windows 98 での ping テスト失敗例
C:\WINDOWS>ping 192.168.0.130

Pinging 192.168.0.130 with 32 bytes of data:

Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
Request timed out.
上記のようなメッセージが返送の場合は、ケーブル接続／経路等をご確認下さい。

2) Enet-HDLC/ AC と通信を行う通信相手機器が ping コマンドを実行できない場合は、相手機器が接続されるセグメント内の ping が可能な機器より実行します。
(テスト方法／結果は 1) と同様です。

※ UNIX マシン等での ping の実行方法は機器のマニュアル等を参考にして下さい。
※ information Request/Reply
Timestamp /Timestamp Reply
Address Mask Request/Reply には対応しておりません。

第3 章　伝送仕様について

3 －1　受信パケット識別

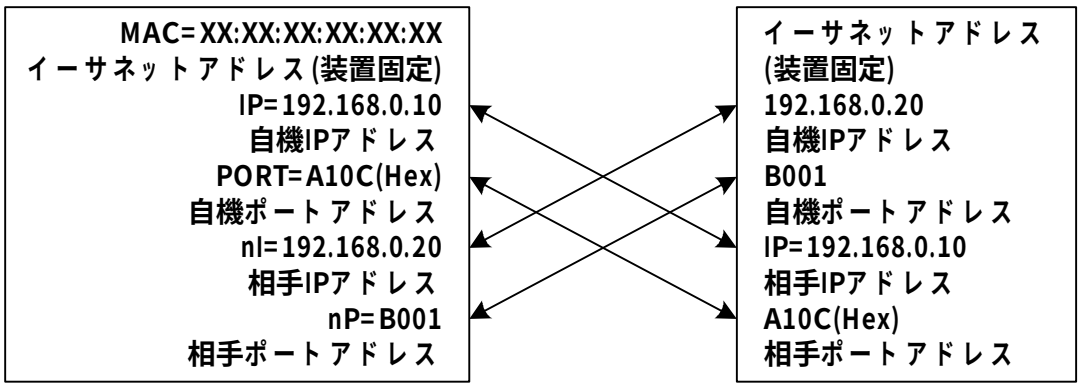
Enet-HDLC/ ACは、自機宛のパケットか否かの判定を以下のように行います。

◆ イーサネットヘッダ部
デストネーションアドレス (送信先MACアドレス) と自機MACアドレスの一致
ソースアドレス (送信元MACアドレス) と自機保持の相手MACアドレスの一致

◆ IPヘッダ部
デストネーション IPアドレス (送信先IP) と設定した自機IPアドレスの一致
ソース IPアドレス (送信元IPアドレス) と設定した相手IPアドレスの一致

◆ TCPヘッダ部
デストネーションポート No (送信先ポート No) と設定した自機ポート Noの一致
ソースポート No (送信元ポート No) と設定した相手ポート Noの確認
受信したソースポート Noと設定した相手ポート Noが不一致の場合、一時的にソースポート Noに合わせて通信を行います。
また、TCPプロトコルの SEQ No、ACK Noのチェックを行います。
送出パケットは相手アドレスと適切な SEQ、ACKを作成して出力します。

例)IPアドレス、ポート番号の設定例
下記のような設定で、自機と相手機器との間でコネクションの開設が出来ます。



◆ 矢印のような関係になっている必要があります。
◆ Enet-HDLC/ ACのポートナンバーの指定は Hex (16 進数) です。相手機器のポート指定を 10 進で行なう場合は、上記例の場合、A10C=41228 (Dec)、B001=45057(Dec) となります。
◆ Enet-HDLC/ ACのポートナンバー指定で、0000 は未設定扱いとなります。必ず 0000 以外の設定が必要です。

3 －2　ARP に対する応答

Enet-HDLC/ AC は、通信相手機器 (サーバ) 、ルータ 等が発行する ARP ブロードキャストに応答し ARP 応答を返送します。
これにより ARP 発行元は、Enet-HDLC/ AC のイーサネットアドレスを得ることが出来ます。また、Enet-HDLC/ AC からコネクションを開設する際に、相手のイーサネットアドレスを取得していない場合は、ARP ブロードキャストを発行します。応答してきた相手のイーサネットアドレスを取得します。サブネット間の通信を行う場合は、NETM 等の設定が必要となります。
[1-5　設定項目の解説] 中の NETM 等の設定ページ及び [異なるネットワーク間の通信例] を参照して下さい。

3 －3　TCP/IP コネクションの開設

※ TCP/IP通信では、コネクション開設に成功しないとデータの伝送は出来ません。

◆ Enet-HDLC/ AC からのコネクション開設 (Enet-HDLC/ AC クライアント動作)
Enet-HDLC/ AC から TCP/IP のコネクションを開設するには、以下のシーケンスとなります。

▼ HDLC 接続機器から SABM を受信する。
▼ SABM を受信した Enet-HDLC/ AC はプログラムモード 3/3 ページの相手設定テーブル No1 に設定 (1I=,1P=) したイーサネット接続相手機器へ TCP/IP コネクション開設要求を送信します。

※ この時イーサネット通信相手機器は Enet-HDLC/ AC より開設要求を受信可能な状態 (ホスト型) で動作している必要があります。

▼ Enet-HDLC/ AC が送信した開設要求を受信したイーサネット相手機器は、開設要求応答を返送します。
▼ Enet-HDLC/ AC は HDLC 相手機器に UA を返送します。

※ ここまででのシーケンス終了で TCP/IP および HDLC のどちらもデータ伝送可能となります。

Enet-HDLC/ AC はイーサネット通信相手より TCP/IP 開設要求応答が返送されないと UA レスポンスを返送しません。

◆ イーサネット通信相手機器からのコネクション開設 (Enet-HDLC/ ACホスト動作) プログラムモード 3/3ページの通信相手設定テーブルに設定されたイーサネット通信相手機器から TCP/IPコネクション開設要求である SYNパケット受信した場合、以下のシーケンスとなります。(相手テーブルに未登録の相手には応答しません。)

▼ HDLC 相手機器に SABM を送信する。
▼ HDLC 相手機器より UAが返送された場合、イーサネット通信相手機器へ TCP/IPコネクション開設要求に対する応答を返送します。

※ ここまででのシーケンス終了で TCP/IPおよびHDLCのどちらもデータ伝送可能となります。

Enet-HDLC/ AC は HDLC 相手機器より UAレスポンスが返送されないと TCP/IP開設要求に対する応答は返送しません。

※ Enet-HDLC/ ACがコネクション開設中は、他の通信相手機器からの開設要求は受け付けません。

※ イーサネット通信相手機器がUNIXやWindowsのソケット通信プログラムの場合、相手機器はクライアント型もしくはホスト型のどちらかの動作となります。
相手機器がホスト型の場合は、Enet-HDLC/ ACはクライアント動作を行う必要があります。
また相手機器がクライアント型の場合は、Enet-HDLC/ ACはホスト型の動作である必要があります。

3 －4　TCP/IP コネクションの終了

◆ Enet-HDLC/ AC からコネクションの終了
Enet-HDLC/ AC から TCP/IP のコネクションを終了するには、以下のシーケンスとなります。

▼ TCP/IP コネクション開設中に HDLC 相手機器より DISC を受信
▼ Enet-HDLC/ AC は、FIN パケット (終了要求パケット) を発行して終了手順を実行します。
正しく 終了手順が行われた後に、UA を返送しタイムウェイト状態となります。
タイムウェイトは、最後に発行されたパケットが確実に消滅するまでの時間で、ネットワーク回線のハード的要因で規定されています。 この間、同じ相手に対して SYN (開設要求) を発行する事は出来ません。
プログラムモード 2/3 ページで設定の WAIT=nnn で設定の時間待たされます。

※ 上記シーケンスで終了されるのは、TCP/IP および HDLC のどちらもデータ伝送が TCP/IP ack や HDLC RR により完結されている場合だけです。
受信確認待ちがある場合には、TCP/IP コネクションはリセットパケットにより強制切断となります。

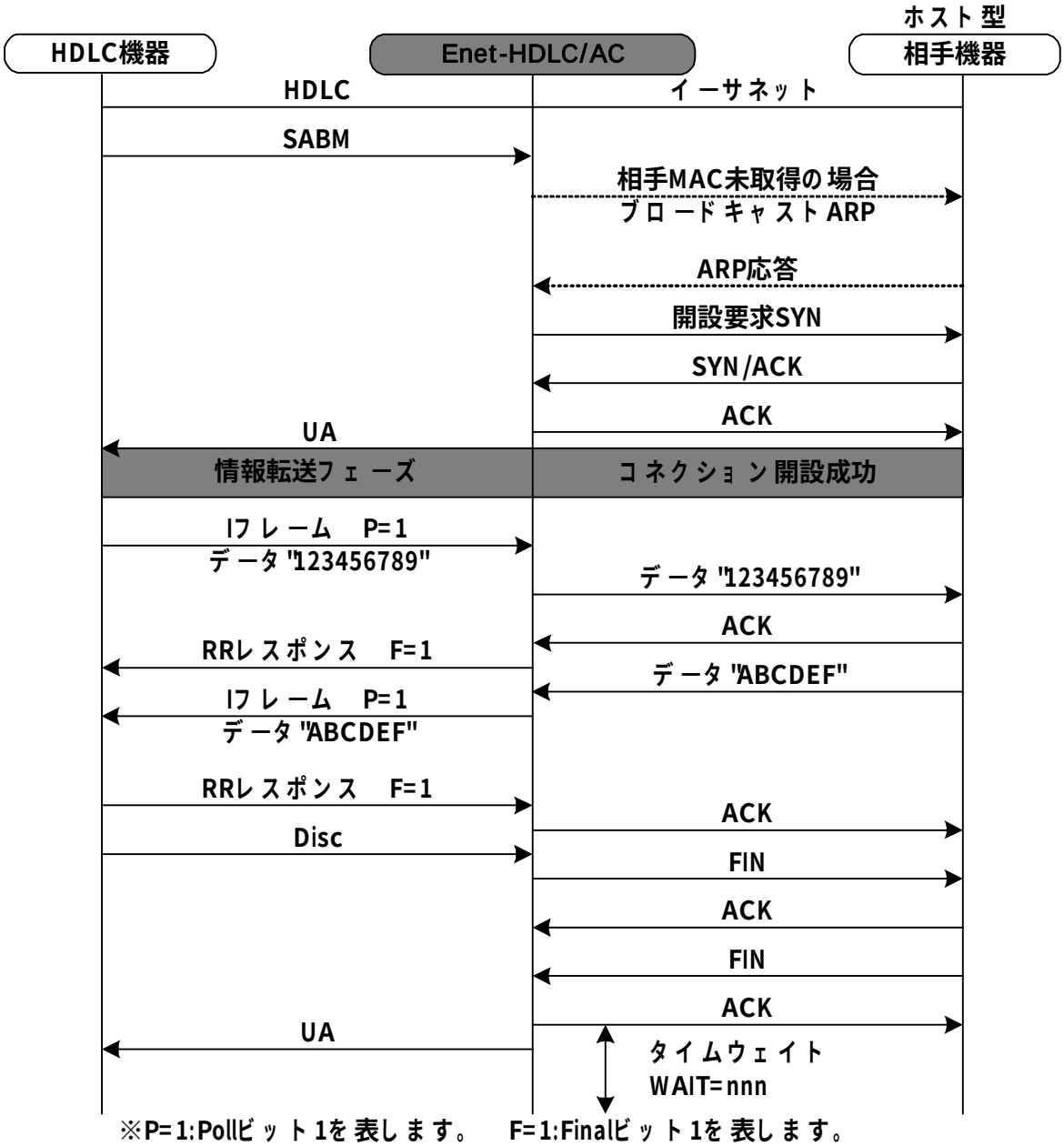
◆ 相手機器からのコネクションの終了
イーサネット通信相手機器からの FIN パケットを受信した場合も終了手順を実行します。
また、相手機器よりリセットパケット (強制終了パケット) を受信の場合もコネクションを終了します。
どちらの場合も、HDLC 相手機器に DISC を送信し UA 待ちとなります。

※ Enet-HDLC/ AC は、データ再送タイムアウト時にもリセットパケットを送出して TCP/IP コネクションを強制終了します。
この時、HDLC 相手機器には DISC が送信されます。

3 －5　データの伝送

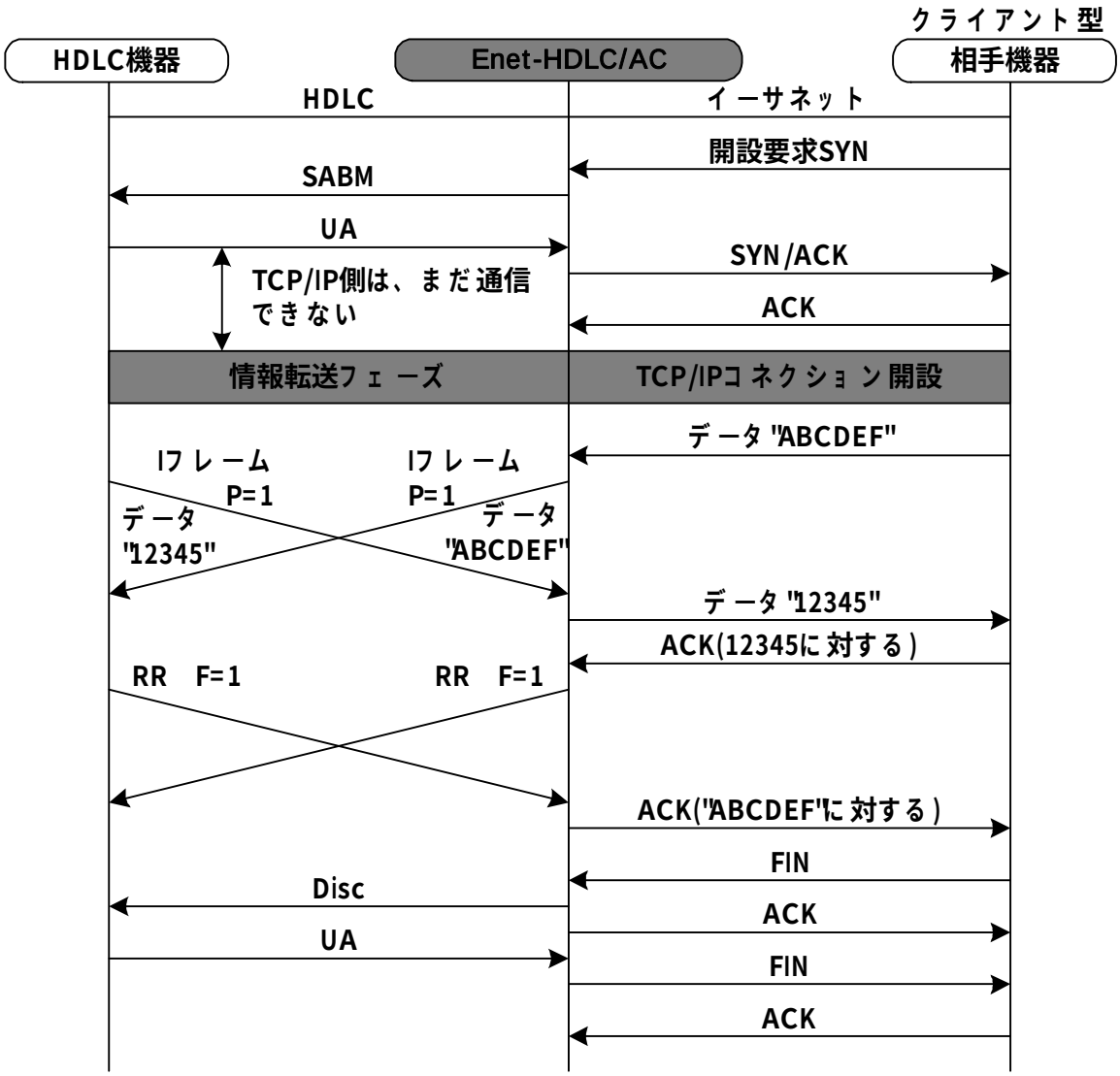
TCP/IPコネクションが開設中でHDLC側も情報転送フェーズである場合は、HDLCチャンネルに受信するＩフレームデータはTCP/IPデータパケットとして送出されます。
TCP/IPからのデータパケット受信は、そのデータ部分をHDLCチャンネルに送出します。
データの伝送中になんらかの理由で相互のパケット交換に異常が発生した場合は、送信元は送信間隔を変えて再送を行います。　再送回数の既定値を越えても正常に復帰しない場合はRSTパケットを送り強制終了となります。

Enet-HDLC/ ACから TCP/IPコネクションの開設／データの伝送／終了



※P=1:Pollビット1を表します。　F=1:Finalビット1を表します。

イーサネット通信相手機器から TCP/IPコネクションの開設／データの伝送／終了



3 －6　実際のデータ伝送について

TCP/IP が開設中かつ HDLC 側が情報転送フェーズの場合、HDLC 機器は、Enet-HDLC/ AC を介して相手機器との間でデータ伝送が可能な状態となります。

3 －6 －1　HDLC 機器→Enet-HDLC/ AC →イーサネット機器へのデータ伝送

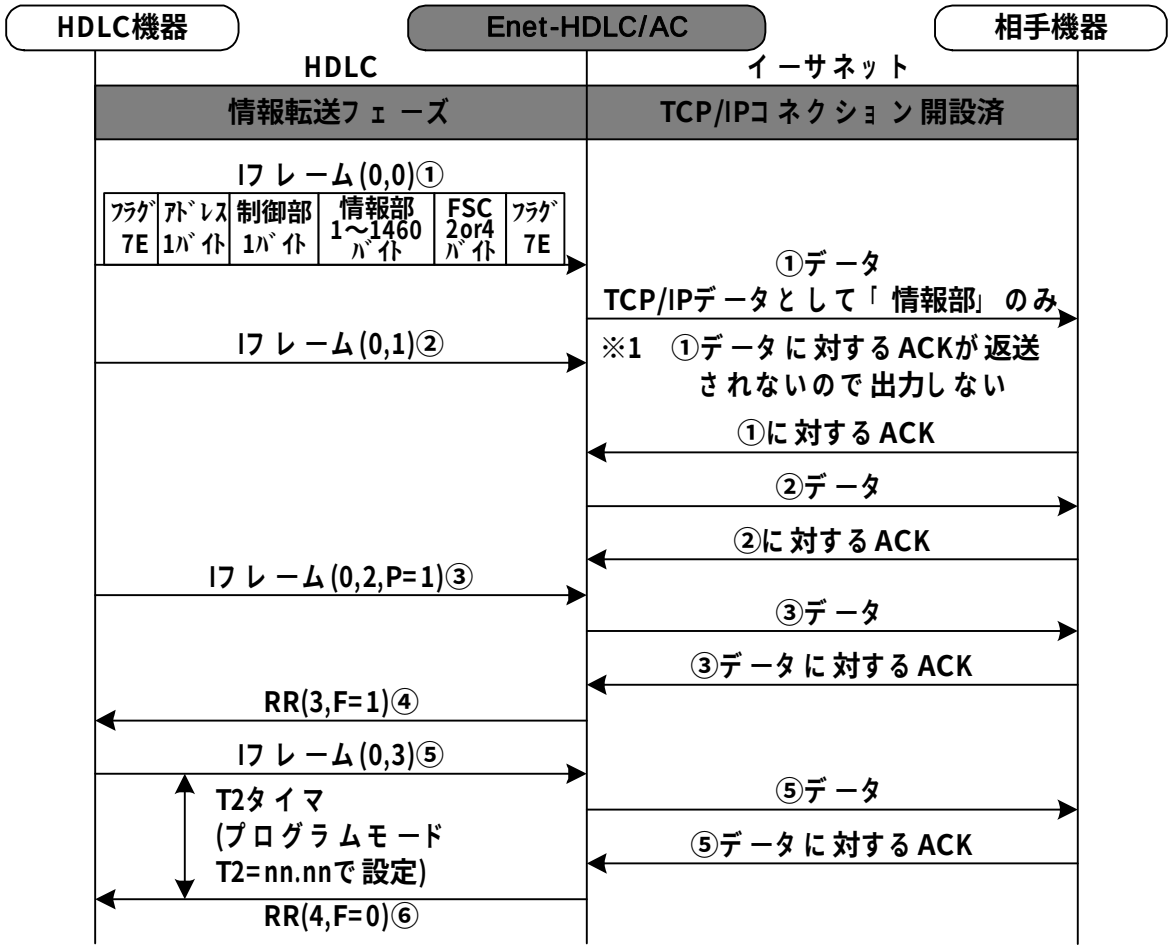
◆ Enet-HDLC/ AC は HDLC 機器からのフレームを受信する際に、HDLC チャンネルの RXC (17 番ピン) に入力のクロック信号により同期をとり、HDLC フレームを受信します。
従って、HDLC 機器より送信のフレームに同期した送信クロック信号が出力されない場合は同期がとれずフレームを受信出来ません。

ご注意　HDLC 機器と Enet-HDLC/ AC で設定のボーレートを合わせても必ず誤差が生じる為、クロック信号がないと同期がとれません。

◆ TCP/IP では、1 パケットで伝送出来る最大長が規定されています。
その値は通常、1460 バイトです。
よって HDLC 機器より一度に受信可能なＩフレーム情報部の長さの上限は 1460 バイトとなります。
また、イーサネット通信相手機器によっては一度に受信可能な TCP/IP パケットのデータ長が 1460 バイト以下の機器もあります。
これは MSS (最大セグメントサイズ) により決まりますが、MSS 値はコネクション開設時にのみ通知されます。
よってコネクション開設時に通知された MSS 値が 1460 バイト以下の場合、例えば 1024 バイトの時は、Enet-HDLC/ AC が一度に受信可能なＩフレーム情報部の長さは 1024 バイトとなります。
あらかじめ使用ネットワークの MTU 値 (最大伝送ユニット) やイーサネット通信相手の MSS 値を検討して下さい。

◆ TCP/IP が開設中かつ HDLC 側が情報転送フェーズで正しく受信したＩフレームの情報部のみを TCP/IP へ送信します。

例)実際の転送



※(0,2,P=1)は、N(R),N(S),Pollﾌﾗｸﾞ1を表します。

①Ｉフレームの情報部のみTCP/IPデータパケットとして送信されます。

②Ｉフレームデータは受信済みですが、上記①のデータに対するTCP/IP ackが未返送の為、TCP/IPへは送信しません。

③ Pollフラグ=1のＩフレームを受信、③データに対するTCP/IP ackを受信後に、

④ HDLCチャンネルへRRをFinalフラグ=1で出力します。

※　Enet-HDLC/ ACはHDLCより受信のIフレームをTCP/IPへ送信し、TCP/IPのackを必ず待ちます。　TCP/IPより受信確認のackが返送されないとHDLCチャンネルへ受信確認のRRを返送しません。(TCP側の応答を待たずにHDLCチャンネルに受信確認応答を返送しない：内部留保はしない)
これは、HDLCチャンネルより受信のＩフレームをTCP/IP側へ送信しただけでは確実に相手に届いた保証はなく、またこの時点で受信確認をHDLCに返送した場合にTCP/IP相手機器が通信不能状態だった場合、HDLC相手機器から見るとデータ送信完了／イーサネット相手機器からみるとデータ未受信となってしまう事を防ぐ為です。

⑤ Finalフラグ=0のＩフレーム送信後、転送データ無くなった。

⑥ ⑤に対するTCP/IP ack返送受信後、T2=で設定の時間が経過したのでF=0でRR受信確認をHDLCチャンネルへ返送する。

3 －6 －2　イーサネット機器→Enet-HDLC/ AC →HDLC 機器へのデータ伝送

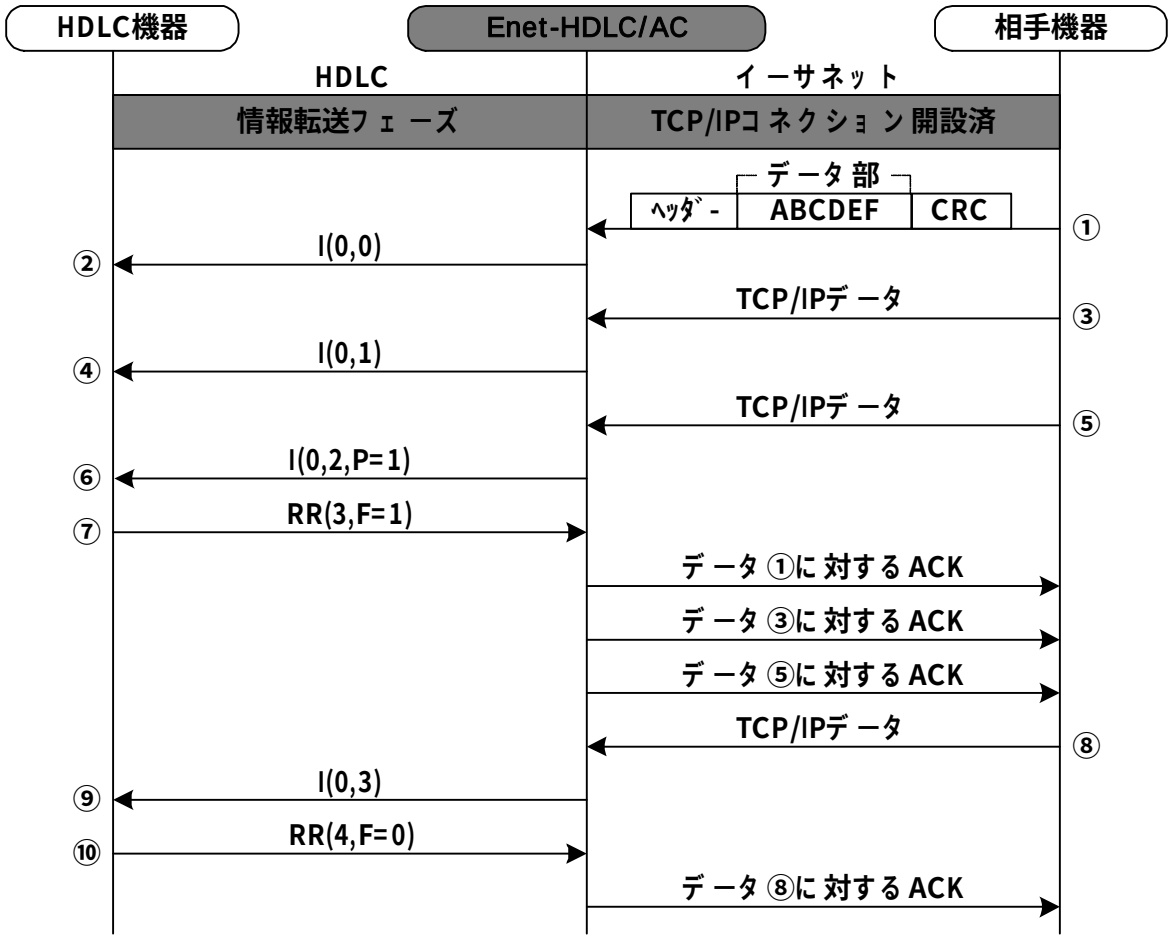
◆ 通常の伝送
TCP/IPのデータパケットを受信した場合は、そのデータ部分をHDLCチャンネルに送出します。

◆ Enet-HDLC/ ACから HDLC機器に送信されるＩフレームの Pollフラグはプログラムモードの OC=nで設定した値により変わります。
例えば OC=2とした場合は、Enet-HDLC/ ACから HDLC相手機器に送出されるIフレームの 2番目、4番目、6番目に送信Ｉフレームの Pollフラグが 1となり送信されます。　Pollフラグ =1でＩフレームを送信した場合は、HDLC相手機器よりの RRレスポンス等を待ちます。　この間にイーサネット相手機器より次のデータを受信していても HDLCチャンネルへは送信しません。

◆ 受信した TCP/IPデータパケットに対する ackは HDLCチャンネルへIフレームとしてデータを送信後に HDLC相手機器から受信確認応答である RR等を受信してから返送されます。(内部留保はしません。　前述3-6-1と同様の理由より)
従って、HDLC機器よりの受信確認応答が遅れた場合にイーサネット相手機器がデータの再送状態となる事があります。(イーサネット側の通信速度がHDLCに比べると遙かに高速である為)
プログラムモードで設定のアウトスタンディング数の値 (OC=) を大きく するとイーサネット通信相手機器よりのデータ再送が発生しやすく なります。(相手機器によりますが) OC= は 1～3程度に押さえた方がイーサネット側だけみると効率が良い事になります。(ご使用されるシステムのデータ発生状態に依存します)
ご使用されるシステム及びHDLC相手機器に合わせて設定を行う必要があります。

◆ イーサネット通信相手機器がパケットを連続送信する際の注意点
Enet-HDLC/ ACは、受信したイーサデータパケットを Iフレームへ変換して HDLC機器へ送信しますが、HDLC機器から受信完了の RR応答が返送されないとイーサネット通信相手に対して TCP/IP　ACKを返送しません。
RR 応答が遅れた状態で、イーサネット通信相手機器が次のパケットを連続送信した場合、イーサネット通信相手機器の通信ソケットによっては、複数のデータパケットを 1つのパケットにまとめて 1 パケットとして送信してしまうパッキングという事象が発生する事があります。このようなケースの場合は、HDLC機器側が対応出来ずエラーデータとなる可能性もあります。
従って、イーサネット通信相手機器は、データパケット送信の際に HDLC機器へデータ送信の際の実時間 (例: 9600bpsで 100バイトなら約100msecの送信時間が必要) 及び RR 応答時間を考慮した上、パッキングが発生しない間隔でイーサデータパケットを送信する必要があります。

例)実際の転送



※Enet-HDLC/AC プログラムモード設定　OC=3の場合

① TCP/IPデータパケットのデータ部のみがI フレームとして取り出されます。
② 上記①で取れ出されたデータ部のみがI フレームとしてHDLCチャンネルに送信されます。(Pollフラグは0)
③ 2パケット目の TCP/IPデータパケットを受信
④ HDLCチャンネルへ2パケット目のI フレームデータを送信Pollフラグは0
⑤ 3パケット目の TCP/IPデータパケットを受信
⑥ Enet-HDLC/ ACに設定のアウトスタンディング数がOC=3の為、HDLCチャンネルに送信する3パケット目のI フレームデータの Pollフラグは1となる。
⑦ HDLC相手機器より受信確認の RRが返送される。　Finalフラグ =1
全ての送信I フレームに対する受信確認を受信したので受信パケット分のTCP/IP ackを返送する。

▼ RRが未返送の状態で⑧のデータを受信しても HDLCチャンネルへは⑨のI フレームデータは送信しない。

▼ 転送例で HDLCチャンネルのボーレートが 9600で 1～3番目のパケットのデータ長が 1024バイトの場合、②から ⑥までの物理的な転送時間は下記となります。

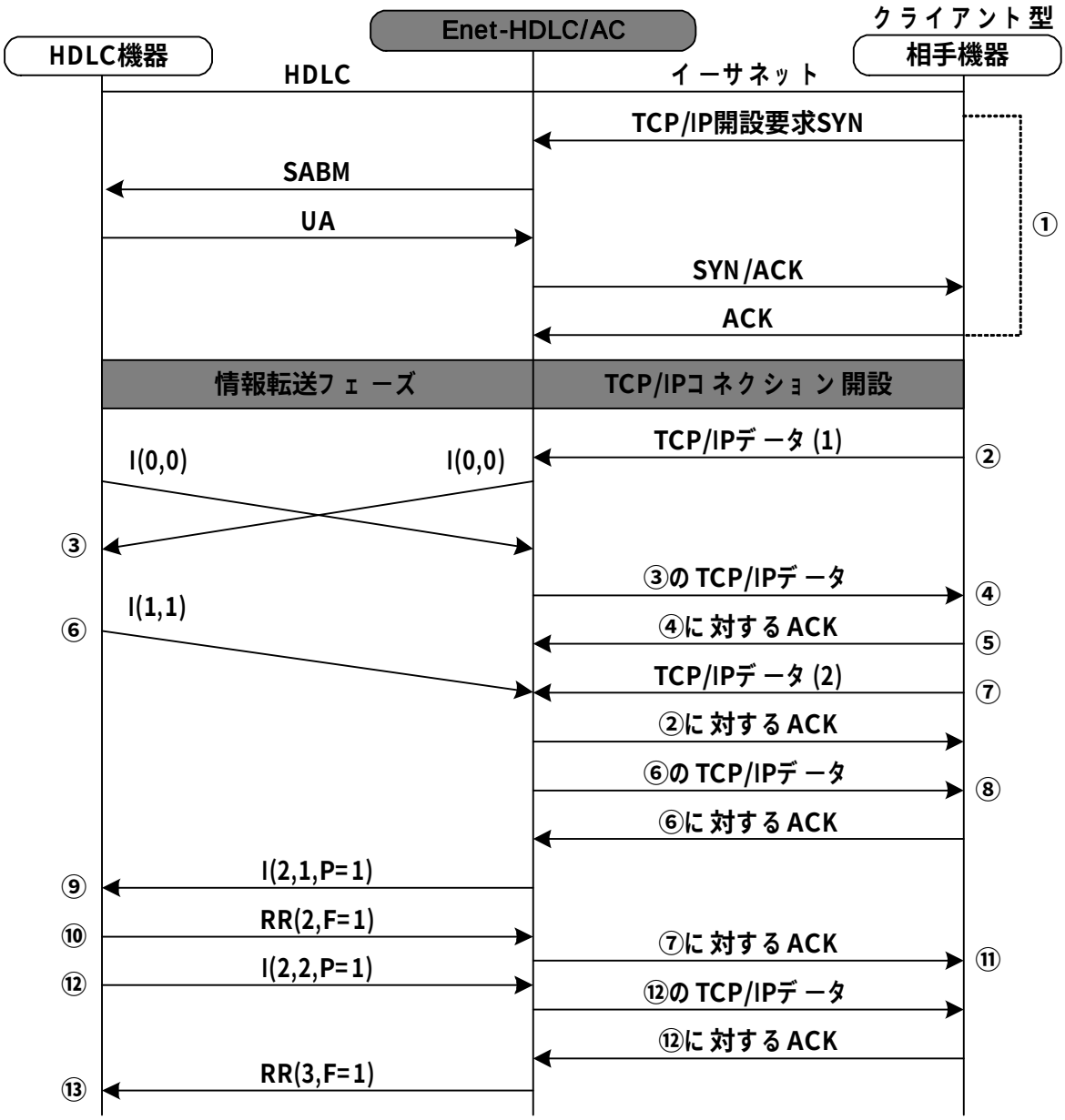
1024 バイトシリアル転送に必要な時間 0.85Sec ×3 パケット分=2.55Sec
この時､イーサネット通信相手機器は①で送信のパケットに対するackが上記時間待たされる事になるので、通常であれば①の再送状態となり TCP/IP 側の転送効率が落ちる事になります。(再送までの時間等は相手機器に依存します。)よって HDLC 側通信速度が遅く TCP/IPから受信のデータ長が長い場合には OC=n の設定値を小さくする必要があります。

⑧ 4 パケット目の TCP/IPデータパケットを受信

⑨ HDLCチャンネルへ 4パケット目のＩフレームデータを送信 Finalフラグは 0

⑩ 上記⑨に対する受信確認応答RRを受信したので、データ⑧に対する TCP/IP ack を返送

3 －6 －3　全二重動作時のデータ伝送例

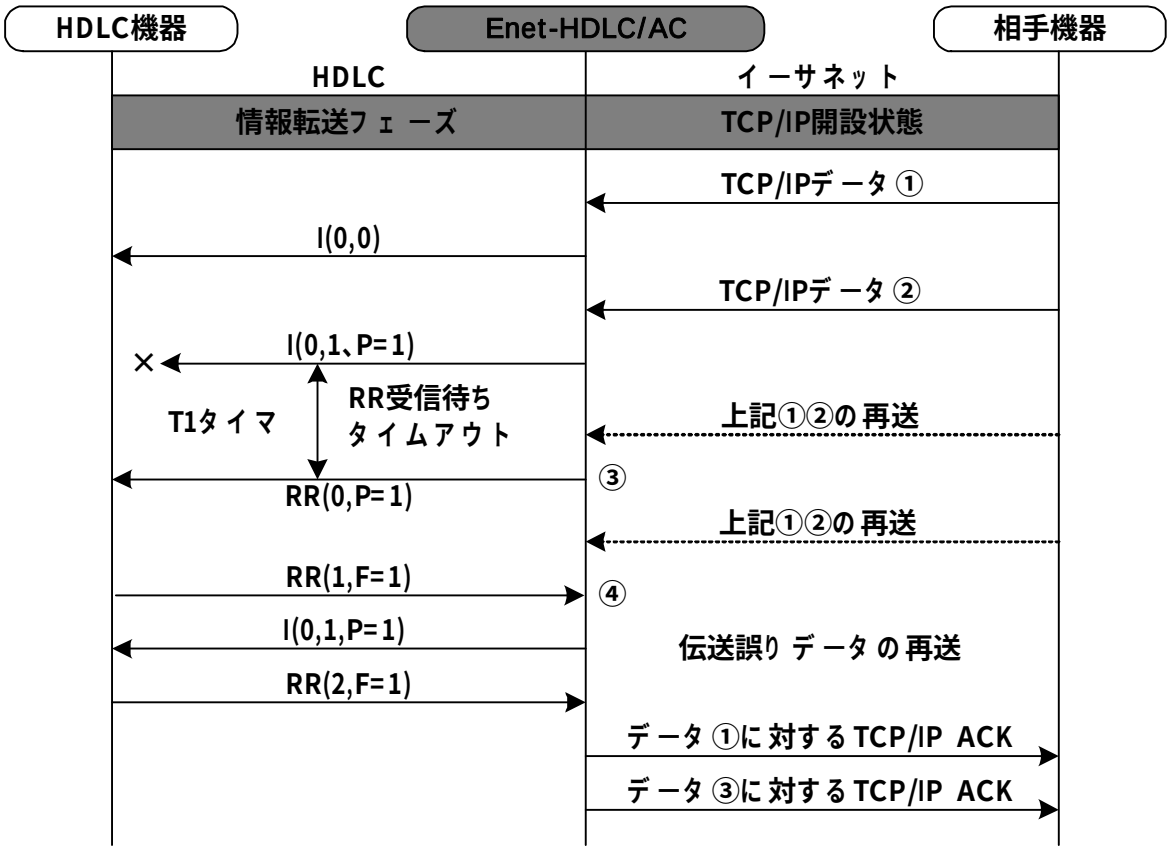


① Enet-HDLC/ ACがホスト動作、イーサネット相手機器がクライアント動作により TCP/IPコネクション開設要求を送信、HDLCチャンネルへ SABM送信。
UAの受信により TCP/IPへ SYN/ACKを返送。
TCP/IPより ackを受信し TCP/IP開設状態へ移行。　HDLCは情報転送フェーズ
図例では Enet-HDLC/ ACのアウトスタンディング数設定は 2としています。
② イーサネット通信相手機器より 1番目のパケットデータを受信
③ HDLCチャンネルへ 1番目のパケットデータ送信中に HDLC相手機器よりも 1番目のＩフレームデータを受信。
④ 上記③で受信の 1番目のＩフレームデータを TCP/IPデータとして送信
⑤ 上記④に対する TCP/IP ackを受信
⑥ HDLC相手機器より ③で送信した 1 番目のパケットデータの受信確認を上乗せした 2番目のＩフレームを受信
⑦ ほぼ⑥と同時にイーサネット相手機器より 2番目のパケットデータを受信
⑧ ⑥で受信の 2番目の Iフレームを TCP/IPへ送信
⑨ OC=2の設定より HDLCチャンネルへ P=1の 2番目の Iフレームを送信
⑩ ⑧で送信の P=1の 2番目のパケットデータに対する受信確認応答を受信
⑪ ⑦で受信の 2番目のパケットデータに対する ackを送信 (⑧の受信により)
⑫ HDLC相手機器より 3番目の Iフレームデータが送信される。
上記データに対する TCP/IP ackが返送されたので受信確認応答 RRを送信

第4 章　情報フ レ ーム送受信時の 誤り 回復動作

4 －1　 RR に よ る 回復動作

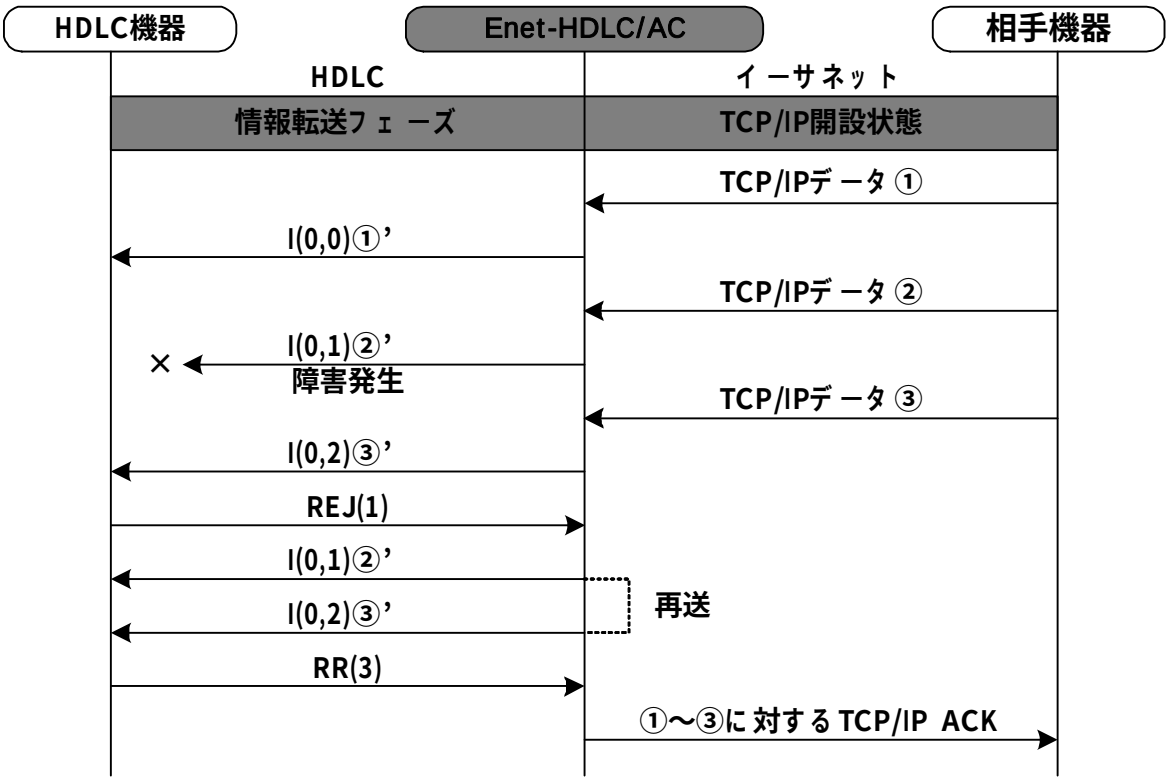
最後のＩ フ レ ー ム (情報フ レ ー ム)を 送信時に 伝送誤り が 発生し て 相手HDLC 機器に よっ て 受信さ れない 時は、順序誤り は検出さ れま せん。
こ の 為、送信し たＩ フ レ ー ムに 対する 受信確認を 受け 取っ て いない Enet-HDLC/AC は以下のよう な 手順でＩ フ レ ー ムを 再送する 動作を 行い ま す。



※④の RRが 返送さ れない 場合は、T1タ イ マ 設定値で N2設定値回数分③の 再送を 行い、
TCP/IPコ ネ ク シ ョ ンを 切断し て 開設待ち 状態と なり ま す。

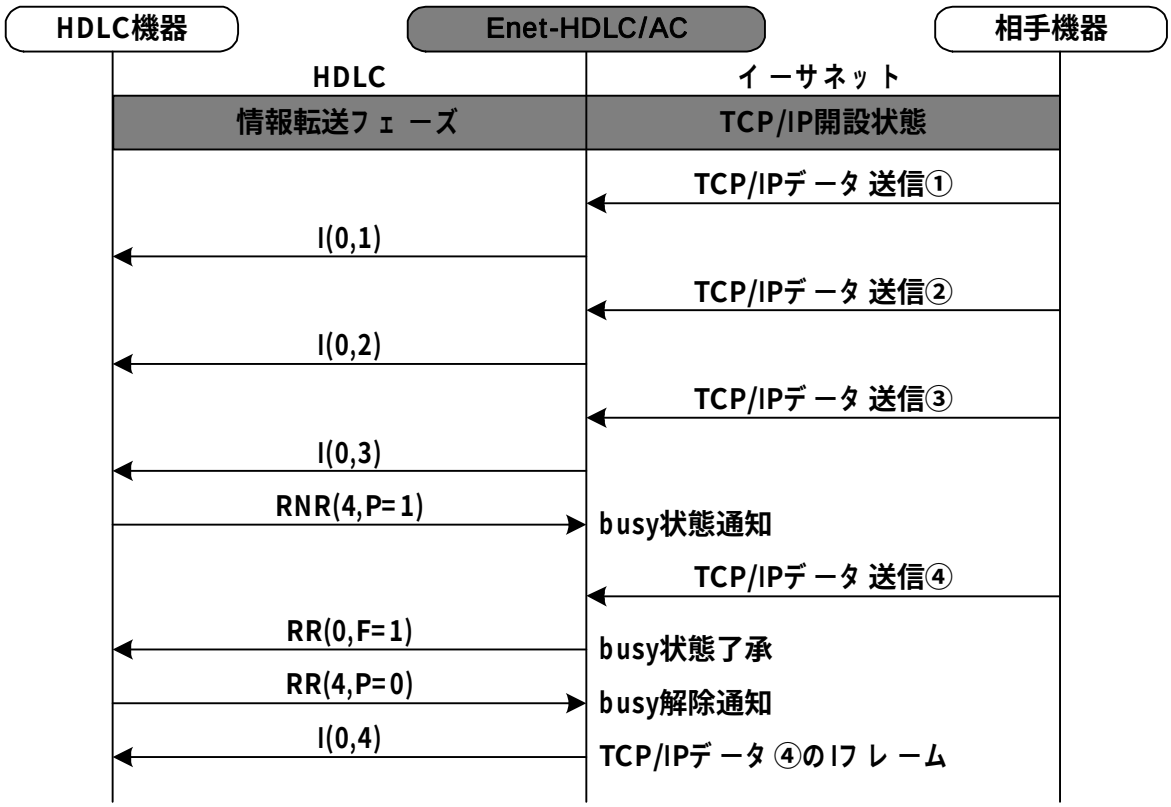
4 －2　ＲＥＪによる 回復動作

順序誤り を 検出時の 回復動作は 以下と なり ま す。
以下の 例では、Enet-HDLC/ AC がＲ Ｅ Ｊ フ レ ー ムを 受信時の 動作と なっ ていま す が、Enet-HDLC/ AC が順序誤り を 検出し た 場合も 同様の 動作と なり ま す。



4 －3　RNR による busy 状態回復動作

busy 状態と は、一時的にI フ レ ー ムの 受け 入れが 出来なく なっ た 状態の 事です。
この 時RNRフ レ ー ムが 使用さ れます。
busy 状態から の 復帰は 以下のよう に なり ます。



第5 章　伝送異常時の動作

5 －1　FRMR 送信時の動作

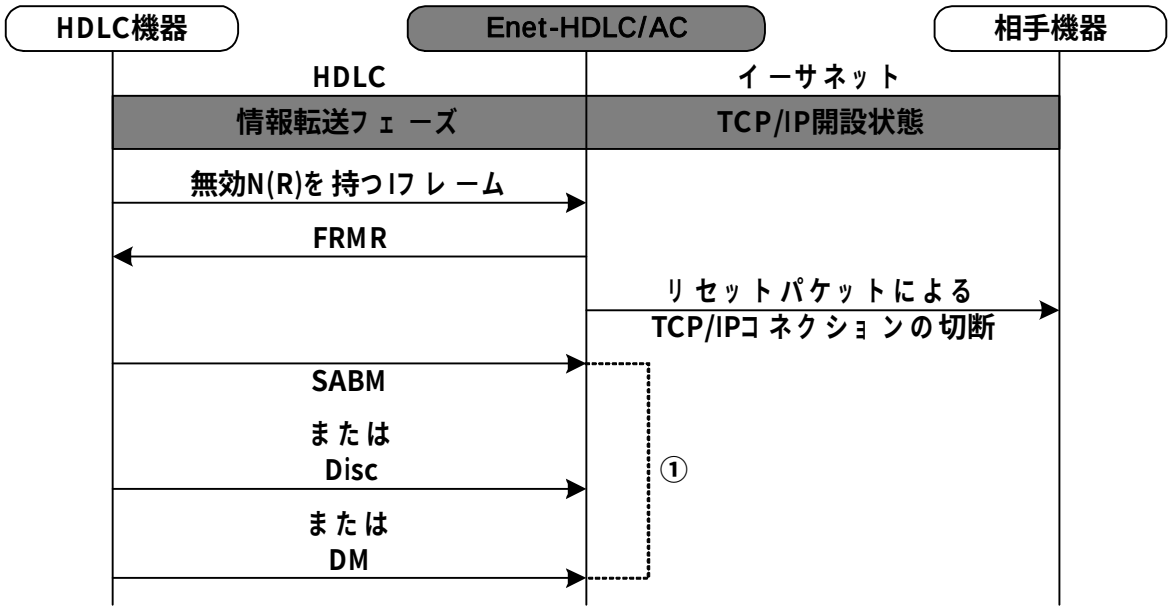
FRMRレスポンスは通常以下のような場合に送信されます。

◆ 未定義または実行できない有効なフレームを受信の場合

◆ 使用出来るバッファの容量を超える長さの情報部を持つIフレームやUI フレームを受信の場合

◆ 無効N(R)を持つフレームを受信の場合

FRMRを送信の場合は以下のような動作となります。



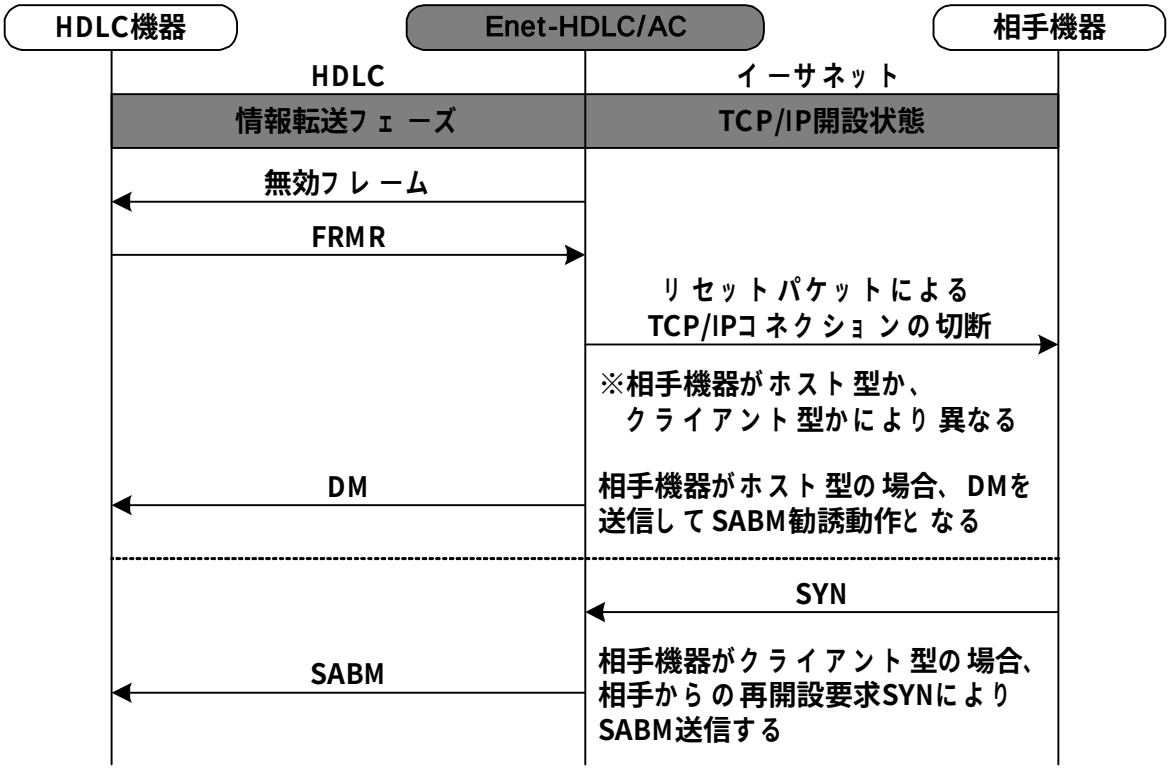
TCP/IPコネクションを切断後の動作は相手HDLC機器からの応答により異なります。

◆ SABM 受信の場合、通常LAP-BではUAを返送して通信可能状態となりますが、Enet-HDLC/ ACの場合は動作が異なります。
イーサネット通信相手がホスト型の場合は、SABMを受信後再びイーサネット通信相手に対してコネクション開設要求を送信し開設に成功すればUAを返送して通信可能状態となります。
しかし、イーサネット通信相手がクライアント型の場合はあくまでもイーサネット通信相手よりの開設要求を待つ動作となる為､SABMに対する応答は行いません。

◆ DISCを受信の場合は、UAを返送後に初期状態へ戻ります。
DMを受信の場合は、何も返送せずに初期状態へ戻ります。

5 －2　 FRMR 受信時の 動作

FRMRを 受信時の 動作は 以下と なり ます。



5 －3　情報転送フェーズにおける UA,DM,DISC 受信時の動作

◆ 情報転送フェーズにおいて UAまたはDM受信の場合は、以下の動作となります。

① 開設中の TCP/IPコネクションをリセットパケットにより切断する。

② イーサネット通信相手機器がホスト型の場合はDMを送信してHDLC相手機器よりの SABM勧誘を行い、TCP/IP再コネクション／データ転送可能状態への移行を試みます。
相手機器がクライアント型の場合は、HDLC相手機器に対して何も返送しません。
イーサネット通信相手機器よりの再開設要求である SYNパケットを受信すれば、HDLC 相手機器に対して SABMを送信します。

◆ DISC 受信時に応答確認されていないパケットが無い場合には、TCP/IPコネクションを切断要求 FINにより切断します。
また、TCP/IP切断に成功すると UAを返送します。
DISCによる切断時は、イーサネット通信相手機器がホスト型でも DM送信は行いません。
UA返送後に HDLC機器より SABMを受信してもプログラムモード 2/3で設定の WAIT=nnn (単位はSec) 時間の間はイーサネット通信相手に対して開設要求は送信しません。

ご注意　イーサネット通信相手機器の動作 (ホスト型／クライアント型) をどちらで行うかをご使用になられるシステムと合わせてご検討下さい。
異なるプロトコルの接続を行っている為、双方のプロトコルの一部動作が仕様と異なる点に留意してシステム構築を行って下さい。

---

5 －4　イーサネット間での伝送異常

① ARP送信時

▼ ARPに対する応答が無いと以下の動作となります。
応答が無い場合はコネクション開設は出来ません。
5秒間隔でARP要求を4回送信します。　この間に応答がない場合はタイムアウトとなり初期状態(CLOSED状態)へ移行します。

② TCP/IP開設要求SYN送信時

▼ SYNに対する応答が無いと以下の動作となります。
応答が無い場合はコネクション開設は出来ません。
5秒間隔でSYN要求を4回再送します。
その後30秒応答を待ち応答が無い場合はタイムアウトとなり初期状態(CLOSED状態)へ移行します。

③ データ送信に対する受信確認ACK待ち及び終了要求FIN送信に対するACK待ちの場合

▼ 下記間隔でDATAまたはFINを再送します。　タイムアウト後は初期状態へ移行します。
1秒→2秒→4秒→8秒→16秒→32秒間応答を待つ→タイムアウト
プログラムモード 2/3ページ TRY=S設定時
TRY=Nとすると再送間隔は以下となります。
1秒→2秒→4秒→8秒→16秒→32秒→64秒→70秒→70秒→70秒→70秒→70秒→70秒間応答を待つ→タイムアウト

④ イーサネット相手機器よりリセットパケットを受信した場合は、TCP/IPコネクションを切断後、HDLC相手機器に対してDISCを送信しUAを待ちます。
UAを受信後は、再開設待ちとなります。

※ イーサネット相手機器よりTCP/IPコネクション終了要求FINを受信時の場合も④と同様の動作となります。　但しこの場合は正常な切断シーケンスとなります。

第6 章　使用例

6 －1　Enet-HDLC/AC をシステムに組み込む為の手順

ここでは、システムに Enet-HDLC/ AC を組み込む際の基本的な手順の例を挙げました。それぞれの状況を加味してご検討下さい。

どのようなイーサネットに接続するか確認します。 回線仕様 ハード、コネクタ、相手機器の仕様 ソケット通信 (クライアント型orホスト型) 、サブネットの有無

↓

HDLCチャンネルの通信条件 (ボーレート、クロック選択、データコード化フォーマットの選択、アドレスの設定等)

↓

システム管理者に自機Pアドレスを割り当ててもらい、相手機器IPの情報を得ます。
他のサブネットとの接続の場合は、サブネットマスク、デフォルトゲートウェイ、サブネットブロードキャストアドレスの情報も得ます。

↓

取得した情報を元に、プログラムモードで必要条件を設定します。(プログラムモードは RS232Cもしくは Telnetより)
必ず設定が必要な項目
HDLC関連: 通信条件(DM＝xを除く 全ての項目)
イーサネット関連: 自機IP、自機PORT (プログラムモード2/3Page IP=,PORT=)
相手IP、相手PORT (プログラムモード3/3Page nI=,nP=nは相手TABLE No)
場合により設定が必要な項目
HDLC関連: 電源投入時のDM送信
イーサネット関連: サブネット関連アドレス (プログラムモード2/3Page NETM=,DEFG=,BRDA=)

↓

設定終了後、プログラムモードを終了します。
イーサネット通信相手機器より ping等によりイーサネット部分の物理結線が常かどうか確認します。
詳細は [第2章] をご参照ください。

↓

HDLC相手機器を接続します。接続の際にはケーブル結線に十分に注意します。
イーサネット通信相手がクライアント型の場合
Enet-HDLC/ACに対してコネクション開設要求を送信します。HDLC相手機器に対して SABMが送信されます。
イーサネット通信相手がホスト型の場合
HDLC相手機器より Enet-HDLCACに対して SABMを送信します。

↓

正しく 開設の場合 LEDCONNECTが緑で点灯し、データ送信可能状態になります。

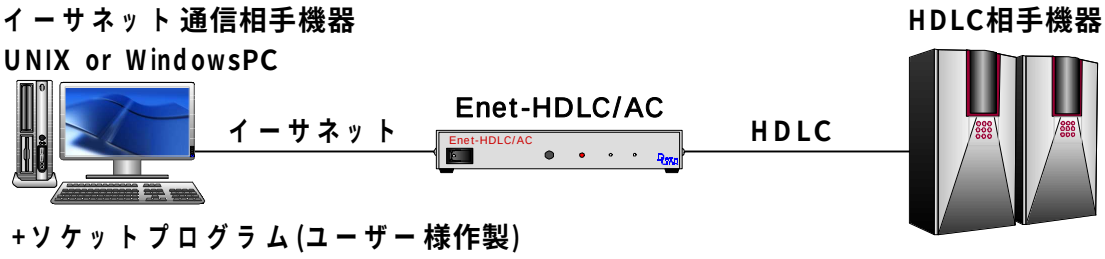
LEDCONNECTが緑で点灯しない場合はデータ通信出来ません。
最初から以下も手順を確認します。
①Enet-HDLC/ACの設定は正しいか？
②イーサネット通信相手のIP,port等は正しいか？起動しているか？
③HDLCケーブル結線は正しいか？
④物理的結線は正常か？
⑤設定のHDLCアドレスは正常か？

↓

実際に運用の機器接続構成／アプリケーションで動作確認

6 －2　使用例 [ホストワークステーション等との接続]

ユーザー様作製のソケット通信のアプリケーションプログラムが必要になります。
Enet-HDLC/ ACがサポートしている手順、ホストマシンがサポートしている手順を組み合わせて構築して下さい。



Enet-HDLC/ ACには自機IP/PORTの設定 (IP=,PORT=) 及びホストマシンの IP/PORT(nnI=，nnP=) の設定が必要です。

※ ホストから開設の場合でも、nnP=hhhh を適当な値で必ず設定します。

◆ ソケットプログラムから TCP/IPコネクションの開設／切断が可能です。
クライアント型で動作しているソケットプログラムからの開設要求を受信するとHDLC相手機器側に SABMを送信します。HDLC相手機器より UAを受信するとTCP/IPコネクションを開設します。LED CONNECTが緑で点灯します。
ソケットプログラムからの切断要求を受信時に HDLC相手機器に対して DISCを送信します。
TCP/IPコネクションを切断します。LED CONNECTが消灯します。
HDLC相手機器より UAを受信の場合は、初期状態に戻りソケットよりの再接続要求を待ちます。
UAが受信出来ない場合は、DISCを T1タイマにより N2回再送します。
再送のタイムアウト後は、初期状態に戻ります。

※ ソケットプログラム側には、Enet-HDLC/ ACの IP= /PORT= で指定の値を設定する必要があります。
Enet-HDLC/ ACでの PORT= の指定は 16進指定です。　ソケットプログラムで指定の PORT Noが 10進指定の場合は、表記の違いにご注意下さい。

◆ Enet-HDLC/ AC 側から TCP/IP コネクションの開設／切断が可能です。
HDLC 接続相手機器より SABM を受信すると、通信相手 TBL の 1 番目に設定されたイーサネット通信相手機器に対して TCP/IP コネクション開設要求を送信します。
この時､ソケット通信プログラムはホスト型にて起動済みでコネクション開設を待っている状態でなければコネクション開設は出来ません。
また、ソケット通信プログラムがクライアント型の場合も通常はコネクション開設が出来ません。
TCP/IP コネクションが開設されると LED CONNECT が緑で点灯します。

コネクションを切断するには、通常 HDLC 接続相手機器よりの DISC 受信により行われます。
DISC を受信した Enet-HDLC/ AC は、ホスト型ソケットプログラムに対してコネクション切断要求の FIN を送信します。
(受信確認が終了していないデータ送信がある場合は TCP/IP コネクションはリセットパケットにより切断されます。)
HDLC チャンネルに UA を送信します。
正しい切断応答を受信により TCP/IP タイムウェイト状態となります。
タイムウェイト時間はプログラムモード 2/3ページの WAIT=nnn で指定の時間となります。
この時間が経過する前に、HDLC チャンネルより SABM を受信しても TCP/IP コネクション開設動作を行いませんのでご注意下さい。
ウエイト時間のデフォルトは、WAIT=120 (秒) です。
ウェイト時間の設定はユーザ様環境に合わせてユーザ様の判断により設定して下さい。

第7 章　物理的仕様

7 －1　ハード 構成、仕様

HDLC 部

通信速度	2400,4800,9600,19200,38400,76800,153600 14400,28800,57600,115200,48000,64000
同期クロック	受信クロック RXC入力固定 送信クロック 自機ST1出力 or 自機ST2入力選択
CRC	CRC16 or CRC32
データ 符号化方式	NRZ or NRZI
アドレス指定	8bit (自局、相手局)
タイマ指定	T1,T2,T4
コネクタ	Dsub25ピンメス (DTE配列：RS232Cモデル) または Dsub15ピンメス (RS422モデル)

ハード 構成

CPU	MC68302	モトローラ
LANコントローラ	LAN91C111	SMSC
バッファメモリ	M514270 HM62256	日立相当
シリアルコネクタ	Dsub25ピンメス (RS232C/DTE配列) または Dsub15ピンメス (RS422)	
シリアルトランシーバ	MAX232A	マキシム相当
イーサネットコネクタ	10 /100Baseコネクタ	RJ45モジュラコネクタ

7 －2　使用環境、消費電流

【 Enet-HDLC/ AC 本体】

◆ 動作条件　温度　0 ～ 50℃
　湿度　30 ～ 80% (但し 結露なきこと)
◆ 保存条件　温度　－ 30 ～ 50℃
◆ 入力電圧範囲　AC　AC 100V～240V (50/60Hz)
◆ 消費電流　100V　最大約 100mA (5.5W)

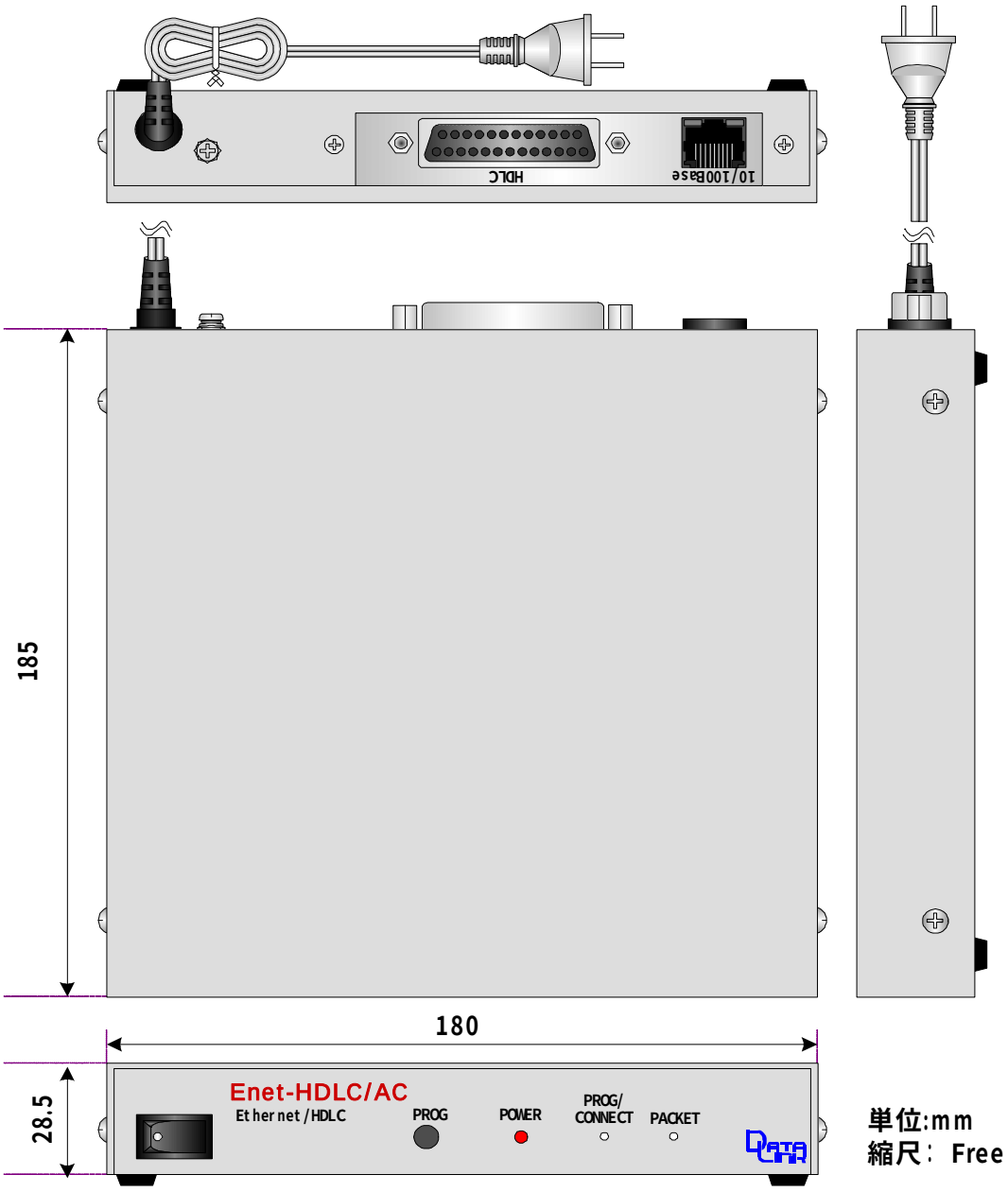
7 －3　形状、重量

【 Enet-HDLC/ AC】

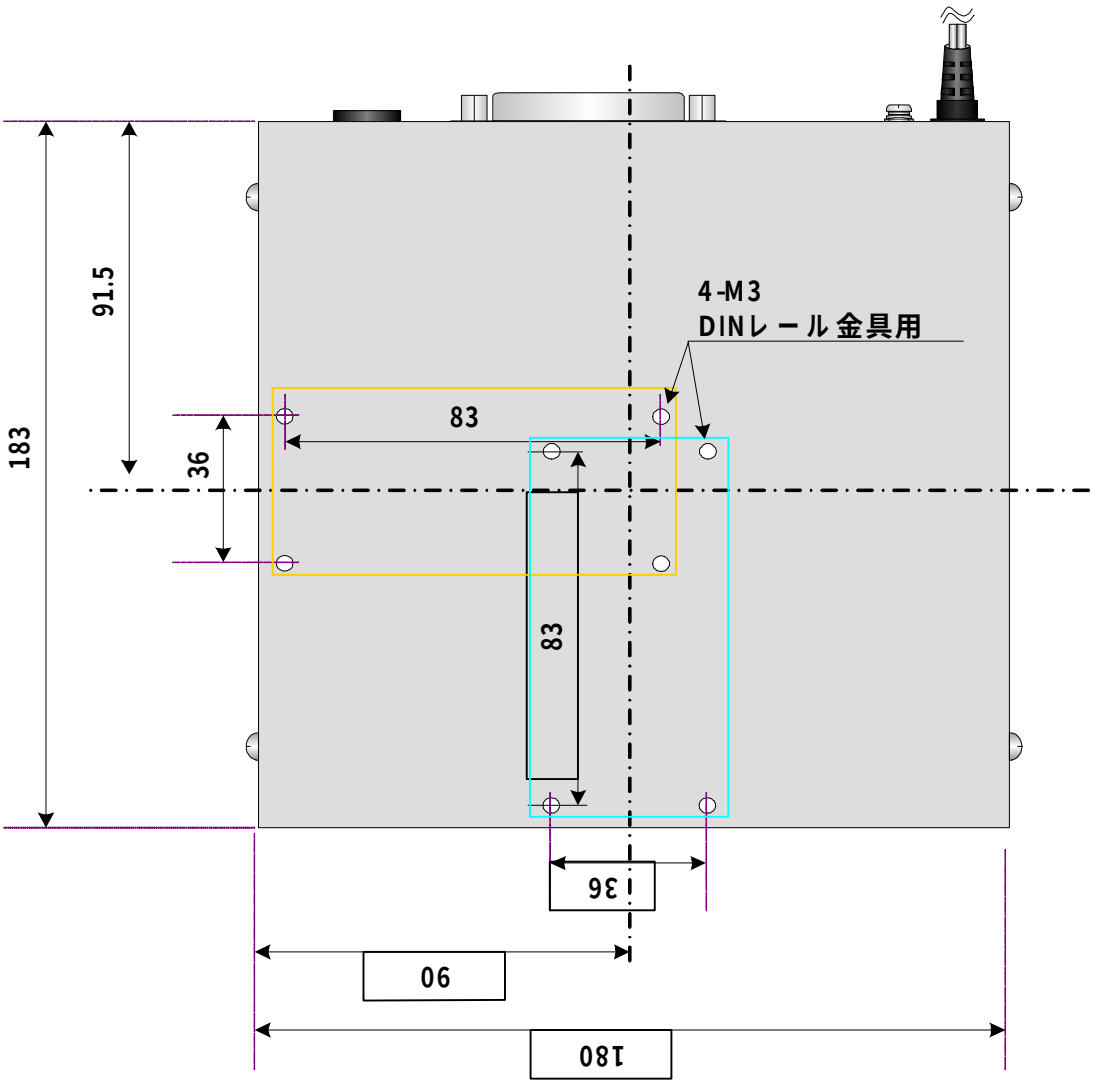
◆ 寸法　　幅　　180mm (ネジ頭除く)
　　高さ　　28.5mm (クッ ショ ンラ バー除く)
　　奥行　　185mm (コ ネクタ 突起部除く)

◆ 重量　　約 960g

◆ 外観図　※ HDLC Dsub25ピンメスまたは、Dsub15ピンメスの
　　止めネジはどちらも M2.6



【 Enet-HDLC/ AC DIN レ ール取付金具穴位置寸法図】



7 －4　HDLC チャンネルピンアサイン

① Dsub25/RS232C モデル

Enet-HDLC/ AC チャンネルの Dsub25 ピンは、DTE 配列に準拠しています。
パソコン等の DTE 配列の端末機器と接続する場合は、クロスケーブルとなります。モデム等の DCE配列の端末機器と接続する場合は、ストレートケーブルとなります。

ピン番号	信号名	方向	説明
1	FG	－	フレームグランド
2	TXD	→	送信データ
3	RXD	←	受信データ
4	RTS	→	送信要求
5	CTS	←	送信可能
6	DSR	←	データセットレディ
7	SG	－	シグナルグランド
8	CD	←	キャリア検出
15	ST2	←	送信信号エレメントタイミング
17	RXC	←	受信信号エレメントタイミング
20	DTR	→	データターミナルレディ
22	RI	←	リング
24	ST1	→	送信信号エレメントタイミング

※ 記載されていないピンは全て NC (未接続) です。

※ 方向 →　Enet-HDLC/ AC からの出力信号
　　←　Enet-HDLC/ AC への入力信号

※ Enet-HDLC/ AC では、8 番 CD 入力、22 番 RI 入力は意味を持ちません。
4 番 RTS、5 番 CTS、6 番 DSR、20 番 DTR は仕様上未使用です。
また、4 番 RTS 及び 20 番 DTR は電源投入後、稼働状態で常に有効となります。

② Dsub15/RS422 モデル

Enet-HDLC/ AC チャンネルの Dsub15 ピンは、以下の配列となっております。
接続する相手機器に合わせて結線する必要があります。

ピン番号	信号名	方向	説明	
1	FG	－		フレームグランド
2	TXD＋	→		送信データ＋
3	RTS＋	→		送信要求＋
4	RXD＋	←		受信データ＋
5	CTS＋	←		送信可能＋
6	RXC＋	←		受信信号エレメントタイミング＋
7	ST＋	→	TCLK＝1選択時	送信信号エレメントタイミング＋
		←	TCLK＝2選択時	送信信号エレメントタイミング＋
8	SG	－		シグナルグランド
9	TXD－	→		送信データ－
10	RTS－	→		送信要求－
11	RXD－	←		受信データ－
12	CTS－	←		送信可能－
13	RXC－	←		受信信号エレメントタイミング－
14	ST－	→	TCLK＝1選択時	送信信号エレメントタイミング－
		←	TCLK＝2選択時	送信信号エレメントタイミング－
15	NC			

※ 記載されていないピンは全て NC (未接続) です。

※ 方向 →　Enet-HDLC/ AC からの出力信号
　　←　Enet-HDLC/ AC への入力信号

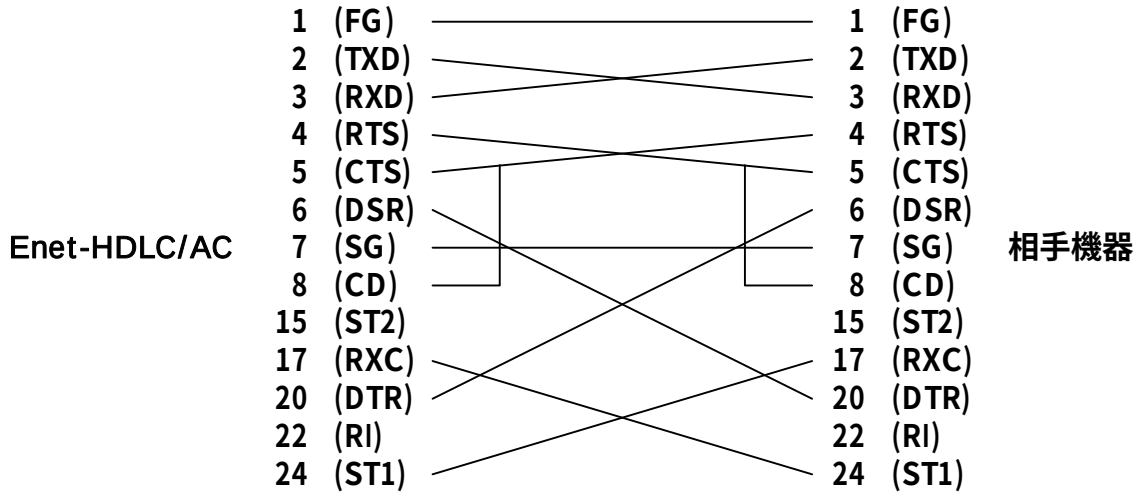
◆ 7,14 番ピン ST+ ,ST- は Enet-HDLC/ AC の設定により入出力が切り替わります。ご注意下さい。
◆ 3，10 番ピン RTS+ ,RTS- は Enet-HDLC/ AC 電源投入時に Ready となります。
◆ 15 ピン NC は未設続です。
◆ 相手 HDLC と論理が逆の場合があります。この場合は、同じ信号名で Enet-HDLC/ AC の (＋) と相手の (－) を接続するとうまく通信できる可能性があります。

7 －5　HDLC 機器接続例

① Dsub25/RS232C モデル

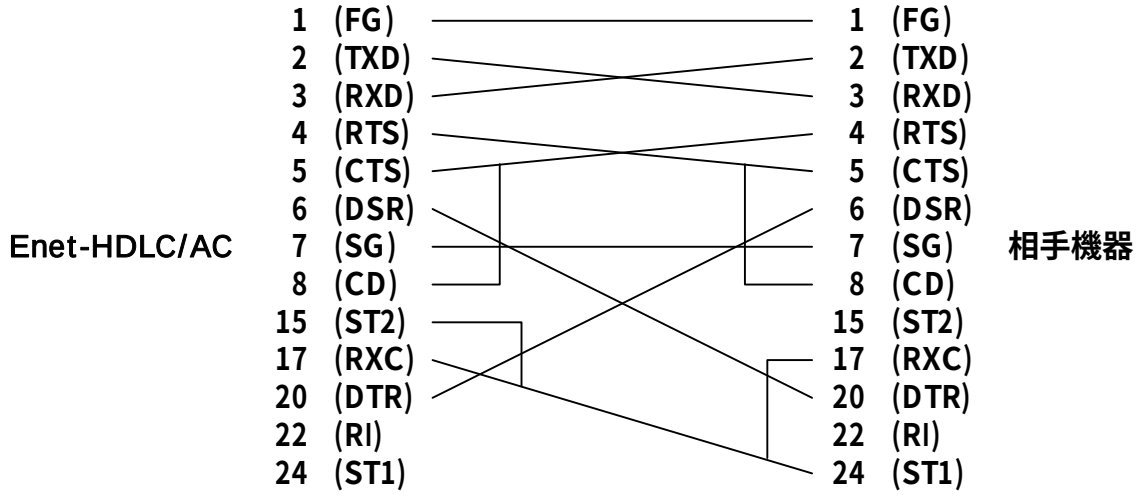
※ 添付ケーブルとは別に、ケーブルをご用意下さい。

◆ HDLC 接続例1 (DTE 配列をもつ HDLC 相手機器と 接続する場合)



※ Enet-HDLC/ AC プログラムモード設定　TCLK=1　選択時の場合
送信クロックは自機より出力　　24 (ST1)
受信クロックは相手機器より入力　17 (RXC)
この場合は、Enet-HDLC/ AC の 15 (ST2) は未使用となります。
相手機器の 15 (ST2) の処理に関しては接続機器の仕様をご確認下さい。

◆ HDLC 接続例2 (DTE 配列をもつ HDLC 相手機器と 接続する場合)



※ Enet-HDLC/ AC プログラムモード設定　TCLK=2　選択の場合
送信クロック及び受信クロックのどちらともに相手機器の 24 (ST1) となります。
相手機器の 15 (ST2) の処理に関しては接続機器の仕様をご確認下さい。

◆ HDLC 接続例3 (DCE 配列をもつ HDLC 相手機器と 接続する 場合)

	1	(FG)	1	(FG)	
	2	(TXD)	2	(TXD)	
	3	(RXD)	3	(RXD)	
	4	(RTS)	4	(RTS)	
	5	(CTS)	5	(CTS)	
	6	(DSR)	6	(DSR)	
Enet-HDLC/AC	7	(SG)	7	(SG)	相手機器
	8	(CD)	8	(CD)	
	15	(ST2)	15	(ST2)	
	17	(RXC)	17	(RXC)	
	20	(DTR)	20	(DTR)	
	22	(RI)	22	(RI)	
	24	(ST1)	24	(ST1)	

※ Enet-HDLC/ACプログラムモード設定　TCLK=nは相手機器の設定に依存します。

▼ TCLK=1　選択時の場合の Enet-HDLC/ AC の動作は以下と なります。

RS232C Type	送信クロックは自機より 出力	24 (ST1)
	受信クロックは相手機器より 入力	17 (RXC)
RS422 Type	送信クロックは自機より 出力	7 (ST+), 14 (ST-)
	受信クロックは相手機器より 入力	6 (RXC+) ,13 (RXC-)

▼ TCLK=2　選択時の場合の Enet-HDLC/ AC の動作は以下と なります。

RS232C Type	送信クロックは相手機器より 入力	15 (ST2)
	受信クロックは相手機器より 入力	17 (RXC)

送受信クロックのどちらも相手機器より 入力のクロックで動作と なります。

RS422 Type	送信クロックは相手機器より 入力	7 (ST+) ,14 (ST-)
	受信クロックは相手機器より 入力	6 (RXC+) ,13 (RXC-)

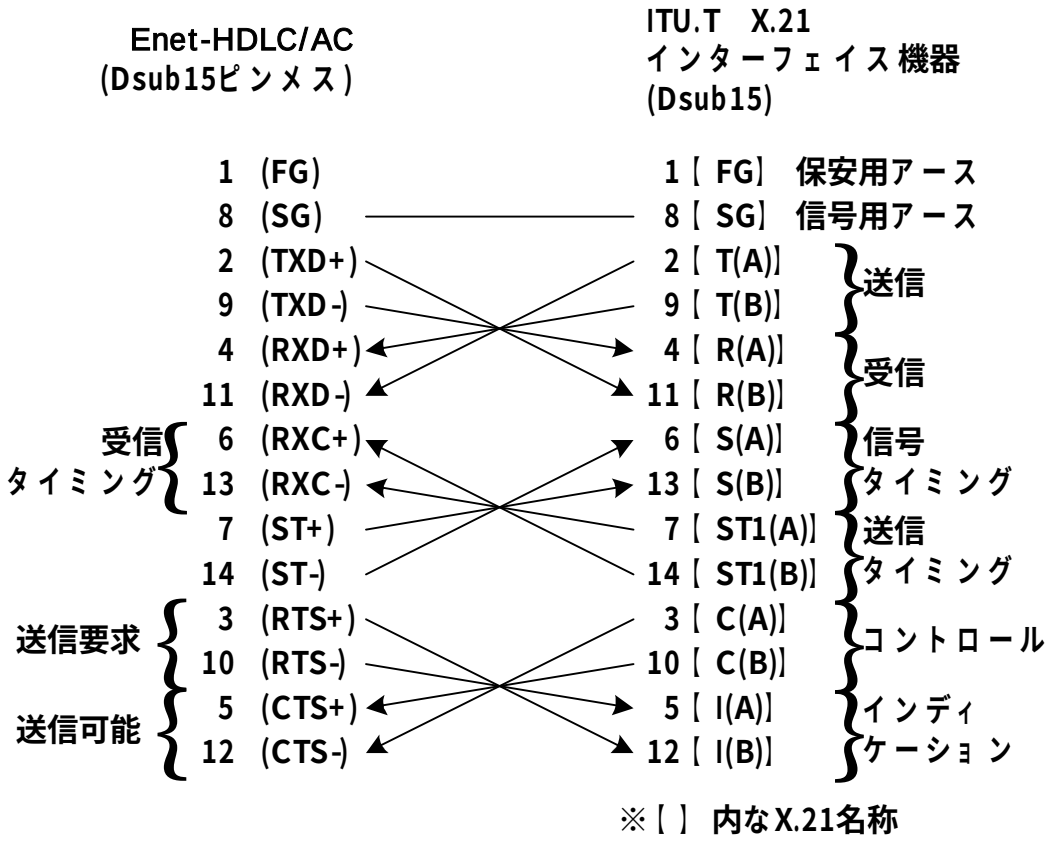
※ 相手機器側のクロック選択方法については、接続機器の仕様をご確認下さい。

ご注意　接続機器によって、信号名の表現が逆のものがあります。接続機器のピンアサインをご確認下さい。

Enet-HDLC/ AC の HDLC チャンネルは独立同期式です。 (ビット同期)
クロック信号により同期を取っていますのでクロック信号が無い機器とは通信出来ませんのでご注意下さい。(DPLL回路は搭載していません)

② Dsub15/RS422 モデル

下図では、送信は自機、受信は相手のクロックによる同期となります。 (Enet-HDLC/ AC は TCLK=1 の設定)



※【 】 内なX.21名称

ご注意

接続機器によって、信号名の表現が異なる場合があります。接続機器のピンアサイン、入出力方向をご確認下さい。
接続機器により信号の論理が異なる場合がありますのでご注意ください。
Enet-HDLC/ AC の HDLC チャンネルは独立同期式です。 (ビット同期)
クロック信号により同期を取っていますのでクロック信号が無い機器とは通信出来ませんのでご注意下さい。(DPLL回路は搭載していません)

---

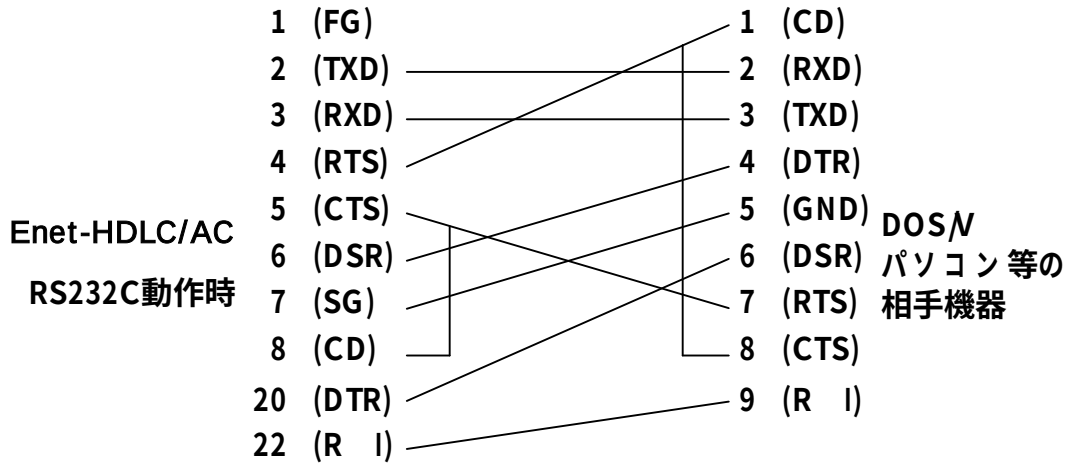
7 －6　プログラムモード設定を RS232C で行う場合のパソコン等との接続方法

※ Dsub25/RS232Cモデルについての解説です。Dsub15/RS422モデルでも同様に非同期の RS422 で動作しますが、PC の RS232C ポートと接続するには RS422/RS232C 変換器が別途必要となります。

◆ Enet-HDLC/ ACの PROGRAM SW を押しながら電源を投入すると、HDLCチャンネルは RS232C で動作しプログラムモードとなります。
LED PROG/CONNECTが赤で点灯します。

◆ RS232Cケーブルとパソコン等+ターミナルソフトウェアによりプログラムモードの設定が可能です。
プログラムモードについての詳細は [第1章　通信を行う前の準備] を参照下さい。

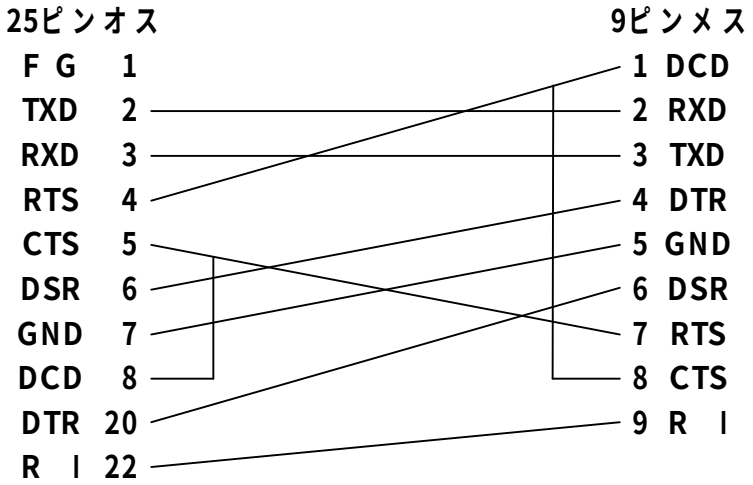
▼RS232C 動作時の Enet-HDLC/ AC (RS232C モデル) のピンアサイン及び PC との接続例



※ 添付の Dsub25オス－Dsub9メス 1.8m クロスケーブルが使用可能です。
Enet-HDLC/ ACの 5 (CTS) が有効で無い場合、Enet-HDLC/ ACからデータ送信されませんのでご注意下さい。

7 －7　添付ケーブル結線図

◆ Dsub25ピンオス－Dsub9ピンメス　1.8mクロスケーブル結線図



※25ピン1(FG)と両コネクタのシェルも接続されています。

※ Dsub25/RS232Cモデルのみに添付となります。

7 －8　イーサネットコネクタ (RJ45) ピンアサイン

Enet-HDLC/ AC は、イーサネットコネクタとして、10/100Base を装備しています。

ピン番号	信号名	方向	説明
1	データ出力＋	→	送信線＋
2	データ出力－	→	送信線－
3	データ入力＋	←	受信線＋
4	NC		未接続
5	NC		未接続
6	データ入力－	←	受信線－
7	NC		未接続
8	NC		未接続

※ 方向 →　Enet-HDLC/ AC からの出力信号
　　←　Enet-HDLC/ AC への入力信号

第8 章　その他

8 －1　FAQ (よく ある質問について)

Q．どのようなイーサネット機器と 接続実績がありますか？
A．UNIXマシン、Windows2000、WindowsXPマシン等との接続実績があります。

Q．イーサネット側通信相手機器にソケットアプリケーションが必要とありますが、どういう事ですか？
A．Enetシリーズは、通常TCP/IPプロトコルを使用してイーサネット機器と 通信を行います。たとえば、Windows の PCと Enetが通信を行う 場合、Enetシリーズより 受信したTCP/IPデータをどのように扱うのか (画面に表示／集計／ファイル書き込み等) または、PCよりどのような TCP/IPデータを Enetシリーズに送信するのか？等は、ユーザ様システム固有の処理となります。 導入システムに合わせたソケットアプリケーションが必要となります。 ソケットアプリケーションは Windows 環境であれば、マイクロソフト社の VC ＋＋や VB、ボーランド社の Delphi 等で作成が可能です。

Q．ping 応答はありますが、作成した TCP/IPソケット通信とコネクション開設が出来ません。
A．
1. Enet-HDLC/ ACの PORT番号は正しく 設定されていますか？
   Enet-HDLC/ ACでは、TCP/IPソケットと 通信するには、プログラムモード内で自機IP、PORT (ソースポート番号) と 相手IP、PORT (デストネーションポート番号) が必要です。これらをご確認下さい。また、PORT番号はデフォルトで 0000 (Hex) となっており、0000 (Hex) のままでは未設定の扱いとなります。　TCP/IPソケット側よりコネクション開設 (クライアント型) を行う 場合、Enet-HDLC/ ACの相手PORT (デストネーションポート番号) には仮の値を 設定して下さい。相手よりの開設要求パケットの相手 PORT No より 自動取得します。
2. PORT番号の 設定方法を 確認して下さい。
   Enet-HDLC/ ACでは PORT番号の指定は全て 16進表記で行います。一方、ソケットプログラムで相手ポート 番号を 指定する 場合は、10進表記をご使用されているケースがよく あります。従って Enet-HDLC/ ACのソースポート Noを ’1000’ (16進) と 指定した場合、ソケットプログラム内での 10 進数表記による 開設 要求先である Enet-HDLC/ ACのポート No は 4096(10 進) とする必要があります。

Q．Enetシリーズはクライアントまたはホストどちらの動作も可能なのですか？

A．どちらも可能です。基本的に以下のような動作となります。

1. 通信条件設定モード (プログラムモード) にて通信相手のIPアドレスを設定します。通信相手は最大18件まで登録可能。上記で設定の通信相手IPよりTCP/IPコネクション開設要求があった場合、ホストの動作となります。
2. Enet側よりコネクション開設を行う場合は、クライアント動作となります。 コネクションを開設するには、接続されたHDLC相手機器よりSABMコマンドを受信すると、プログラムモード3/3ページの1番目のテーブルに設定された相手IPへ接続を行います。(他の通信に必要な項目も設定されている必要があります。)

Q．TCP/IPソケットプログラムからEnet-HDLC/ACにTCPコネクション開設、データを送信してコネクションを終了後、再びコネクションを開設しようとしましたがうまく行きませんでした。何故でしょうか？

A．上記のケースの場合､ソケットプログラム側よりコネクション開設／終了をしています。 この場合、ソケット側がクライアント型となります。この場合、同じ相手(IP/PORT)に対しての接続には2分間の待ち時間が必要であるというプロトコル上の決まりがあります。 待ち時間を無くすには、ご使用のマシン環境やプログラム環境での対応が必要となります。メーカーにお問い合わせ下さい。
尚、Enet-HDLC/AC側よりコネクション開設／終了を行った場合も同様の動作となります。
待ち時間を変えるには、プログラムモード内2/3ページのWAIT＝120 (単位秒)の設定を変更します。 値の変更はユーザ様の責任において実行して下さい。

Q．通信出来ません。　何故ですか？

A．どの部分の障害なのかを切り分けをしながら確認して下さい。
2つの部分に分けて考えます。そしてひとつづつ確認しながら障害原因を探して下さい。

1．イーサネット相手機器と Enet-HDLC/ AC 間 (イーサネット部分)
物理的な接続は問題ないか？(相手機器より ping要求を送出して応答あり？)
設定した IPアドレス／ポートＮｏ等に間違えはないか？
異なるネットワーク間通信をしていないか？ (セグメント間通信)
イーサネット通信相手機器はクライアント動作かホスト動作か？

2．Enet-HDLC/ ACと HDLC 相手機器間 (HDLC 部分)
ケーブル結線は誤っていないか？ (クロック等)
通信条件の設定に問題はないか？ (アドレス、データ符号化方式等)
LAP-Bプロトコルにより動作しているか？
イーサネット通信相手のソケットプログラムがホスト型の場合は、HDLC相手機器より SABM コマンドが Enet-HDLC/ ACに対して送信されないと接続しません。　また、ソケットプログラムがクライアント型の場合で、HDLC相手機器より SABMコマンドが送信されている場合は、タイミングにより接続出来ない場合があります。

8－2　ファームウェアの更新

Enet-HDLC/ACはフラッシュROMを搭載しており、最新のファームウェアへの書き換えが可能です。
ファームウェアへの書き換えは、RS232Cまたはイーサネットを使用しています。
書き換え方法などの詳細につきましては、弊社ホームページのファームウェアバージョンアップをご参照ください。

ご注意

ファームウェアのアップグレード作業は、お客様ご自身の責任で行ってください。　アップグレード作業中は、Enet-HDLC/ACの電源やケーブルを抜かないでください。
現行ファームのROMVer／日付とバージョンアップを行うファイルのVerを確認してください。

8－3　ユーザサポートのご案内

ご購入頂きましたEnet-HDLC/ACに関するご質問・ご相談は、弊社ユーザサポート課までお問い合わせ下さい。

データリンク株式会社　ユーザサポート課
TEL　04－2924－3841（代）
FAX　04－2924－3791
受付時間　月曜～金曜（祝祭日は除く）
AM9:00～12:00　PM1:00～5:00
E-mail　support@data-link.co.jp

8 －4　付録　用語解説

■ ACK No
Acknowledgment Numberの略でTCPプロトコルにて受信パケットをどこまで処理したかを示すものです。

■ ARP
AddressResolutionProtocolの略でIPアドレスからハードウェアアドレスを得る為のプロトコルです。

■ ICMP
Internetwork Control Message Protocolの略でIPネットワーク上に発生したエラー等さまざまな情報をやりとりするプロトコル。

■ IPアドレス
IPアドレスは、OSI7層モデルのネットワーク層において機器を識別する番号です。ネットワークに接続する場合に、他の機器と異なるIPアドレスが設定されていなくてはなりません。もし、同じIPアドレスが同一ネットワーク内に存在すると、正常なLANを構築する事が出来ません。Enet-HDLC/ ACにIPアドレスを設定する際には、システム管理者等にご相談の上、正しいIPアドレスを設定する必要があります。IPアドレスは32ビット長(4バイト)で示されます。通常8ビット(1バイト)単位をドットで区切り、各8ビットを10進数で表示します。

■ MACアドレス
機器固有のハードウェアアドレスです。データリンク層で定義される物理アドレス。イーサネットアドレスとも言われます。Enetシリーズは、IEEEより個別のMACアドレスが割り当てられ、1台1台異なるアドレスを出荷時に設定してあります。これはハード個別の固有値ですから変更出来ません。
00：C0：84：hh：hh：hh
割当部分　　個々の番号
イーサネットアドレスは、48ビット長(6バイト)で示されます。　通常8ビット(1バイト)単位をコロンで区切り、各8ビットを16進数で示します。

■ PORT番号
送信元、宛先を識別する為の番号です。　ポート番号は、16ビット長(2バイト)で示されます。
送信元ポート番号をSourcePort　宛先ポート番号をDestinationPort番号と呼びます。
ポート番号の0～1024(400H)まではウェルノンポートとして予約されています。
ソケット等で使用する場合は、上記以外で使用されていな番号を使用します。

■ SEQ No
Sequence Numberの略で、TCPプロトコルにてデータ全体におけるそのパケットのセグメント位置をしめす。

■ TELNET
TELNETは、ネットワークを介してリモート端末を接続する為のプロトコルです。

■ DPLL (Digital Phase Lock Loop)
上記回路があると外部からの受信クロック無しで受信を行う事ができます。
Enet-HDLC/ ACは上記回路を未搭載の為、受信したデータと同期したクロックの入力がないとデータを正しく 受信出来ません。

保証規定

1　当社製品は、当社規定の社内評価を経て出荷されておりますが、保証期間内に万一故障した場合、無償にて修理させていただきます。お買い求めいただいた製品は、受領後直ちに梱包を開け、検収をお願い致します。
データリンク製品の保証期間は、当社発送日より1カ年です。
保証期間は、製品貼付のシリアルナンバーで管理しています。
保証書はございません。
なお、本製品のハードウエア部分の修理に限らせていただきます。

2　万一当社製品にRoHS指令基準値を超える六物質(鉛、水銀、カドムウム、六価クロム、PBB、PBDE)が含まれていた場合は、購入後1年以内に限り製品の交換もしくは、部品に含有していた場合はその部品のみの交換(修理)となります。
保証の総額は製品価格が限度となります。

3　本製品の故障、またはその使用によって生じた直接、間接の障害について、当社はその責任を負わないものとします。

4　次のような場合には、保証期間内でも有償修理になります。
(1)　お買い上げ後の輸送、移動時の落下、衝撃等で生じた故障および損傷。
(2)　ご使用上の誤り、あるいは改造、修理による故障および損傷。
(3)　火災、地震、落雷等の災害、あるいは異常電圧などの外部要因に起因する故障および損傷。
(4)　当社製品に接続する当社以外の機器に起因する故障および損傷。

5　無償保証期間経過後は有償にて修理させていただきます。補修用部品の保有期間は原則製造終了後5年間です。
なお、この期間内であっても、補修部品の在庫切れ、部品メーカの製造中止などにより修理できない場合があります。

6　次のような場合有償でも修理出来ない時があります。PCB基板全損、IC全損など、故障状態により修理価格が新品価格を上回る場合。

7　製品故障の場合、出張修理は致しておりません。当社あるいは販売店への持ち込み修理となります。

8　上記保証内容は、日本国内においてのみ有効です。

ユーザサポートのご案内

Enet-HDLC/ACに関するご質問、ご相談は、ユーザサポート課までお問い合わせ下さい。

データリンク株式会社　ユーザサポート課

TEL04-2924-3841㈹　FAX04-2924-3791　E-mail: support@data-link.co.jp

受付時間　月曜～金曜(祝祭日は除く)

AM9:00～PM12:00　PM1:00～PM5:00

Enet-HDLC/AC　取り扱い説明書　2017年3月　第11版

製造、発売元　データリンク株式会社

〒359-1113　埼玉県所沢市喜多町10-5

TEL04-2924-3841㈹　FAX04-2924-3791